



IV CONGRESO INTERNACIONAL
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
de los *Alimentos*

14, 15 Y 16 DE NOVIEMBRE DE 2012
Córdoba - Argentina



Universidad
Nacional
de Córdoba



1613 - 2013
400
AÑOS



Ministerio de
CIENCIA Y TECNOLOGÍA



GOBIERNO DE LA
PROVINCIA DE
CÓRDOBA



ISBN-13: 978-987-28845-0-5

Título: IV Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos
Córdoba/Argentina 2012 : Actas

Editorial: Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba

Coeditor: Universidad Nacional de Córdoba.

Edición: 1a Ed.

Fecha publicación: 11/2012

Idioma: Español

Soporte: Descarga digital

Autoridades

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Dr. José Manuel de La Sota

Gobernador

Cra. Alicia Pregno

Vicegobernadora

Ing. Roger Illanes

Ministro de Ciencia y Tecnología

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Dra. S. Carolina Scotto

Rectora

Dra. Hebe S. Goldenhersch

Vicerrectora

Dr. Alberto Edel León

Secretario de Ciencia y Tecnología

PRESIDENCIA de CICyTAC 2012

Ing. Hugo Dellavedova

Secretario de Innovación y Vinculación Tecnológica

Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba

Ing. Marcelo Cejas

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Villa María

Ing. Javier Saldarini

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional San Francisco

COMITÉ ORGANIZADOR

Coordinadora

Dra. Victoria Rosati

Dirección de Vinculación Tecnológica, MinCyT Córdoba

Dra. Gabriela Gallo

Universidad Nacional Villa María

Dra. Cecilia Frigerio

Universidad Nacional de Río Cuarto

Ing. Jorge Bertozzi

Ministerio de Ciencia y Tecnología, Córdoba

Ing. Rubén Baccifava

Ministerio de Ciencia y Tecnología, Córdoba

Mgter. Natalia Paola Masferrer

Dirección de Vinculación Tecnológica, MinCyT Córdoba

Dr. Alberto Edel León

SECyT-Universidad Nacional de Córdoba

Dra. Mirtha Nassetta

ISEA, Universidad Nacional de Córdoba

Dr. Pablo Daniel Ribotta

ISIDSA-Universidad Nacional de Córdoba

Dr. Daniel Wunderlin

ISIDSA-Universidad Nacional de Córdoba

Dr. Rafael Borneo

CEPROCOR, MinCyT Córdoba

Dr. Marcelo Rosmini

Secretaría de Vinculación, Universidad Católica de Córdoba

Dra. Gabriela Pérez

ISIDSA-Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba

Bioq. Nancy Passalacqua

CEPROCOR, MinCyT

Lic. Vanesa Scarlatta

Secretaría de Alimentos, MAGAyPAF

COMITÉ CIENTÍFICO

Coordinador

Dr. Alberto Edel León

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Dr. Manuel Gómez Pallares

Universidad de Valladolid, España

Dr. Abel López

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Dra. Miriam Strumia

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Dr. Alain LeBail

ENITIAA, Nantes, Francia

Dr. Carlos Guzmán

ICTA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Dr. Carmen Tadini

Universidade de São Paulo, Brazil

Dr. Daniel Wunderlin

ISIDSA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Dr. Eduardo Romero

Universidad Tecnológica Nacional, Villa María, Argentina

Dr. Harry Levine

Food Polymer Science Consultancy, New Jersey, USA

Dr. João Batista de Almeida e Silva

Universidade de São Paulo, Brazil

Dra. María Eugenia Steffolani

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Dr. José Miguel Bastías Montes

Universidad de Bío Bío-Chile

Dr. Luis Arturo Bello Pérez

Instituto Politécnico Nacional, México

Dra. Cristina Ferrero

CIDCA, La Plata. Argentina

Dr. Marcelo Rosmini

Universidad Católica de Córdoba, Argentina

Dr. Mario Tapia

Universidad Nacional Técnica del Altiplano, Perú

Dr. Pablo Ribotta

ISIDSA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Dr. Paul Singh

University of California, Davis, USA

Dr. Rafael Borneo

CEPROCOR, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Córdoba, Argentina

Dr. Ricardo Ociel Muñoz Fariña

Universidad Austral de Chile

Dr. Rolando Pécora

Universidad Nacional de Villa María, Argentina

Dr. Sam Saguy

The Hebrew University of Jerusalem, Israel

Dra. Alfonsina Andreatta

Universidad Tecnológica Nacional, San Francisco, Argentina

Dra. Cecilia Penci

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Dra. Cecilia Puppo

CIDCA, La Plata. Argentina

Bioq. Nancy Passalacqua

CEPROCOR, Ministerio Ciencia y Tecnología, Córdoba, Argentina

Dr. Edgardo Calandri

ICTA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Dra. Gabriela Pérez

ISIDSA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Dra. Isabel Brutti

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Dra. María Angélica Perillo

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Dra. Mariana Montenegro

Universidad Tecnológica Nacional, Villa María, Argentina.

Prof. Mariane Lutz Riquelme.

CIDAF, Valparaíso, Chile.

Dra. Cecilia Frigerio.

Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina.

Dra. Adriana Mauri.

CIDCA. La Plata, Argentina.

Dra. Cecilia Álvarez Igarzábal.

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Dra. Cristina Martínez

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Dra. Marie De Lamballerie-Anton

ENITIAA, Nantes, Francia

Dra. Natalia Podio

ISIDSA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Dra. Marcela Martínez

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Dra. Myriam Fernández Ortega

Universidad de Panamá

Dra. Patricia Aguirre

Universidad Nacional de San Martín, Argentina

Dra. Ruth Pedroza Islas

Universidad Iberoamericana, México

Dra. Lorena Sciarini

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Dra. Silvana Martini

Utah State University, USA

Dra. Susana Bettera

Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina

Dra. Verónica Baroni

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Dra. Verónica Nicolau

Universidad Tecnológica Nacional, San Francisco, Argentina

Dra. Paola Rocca

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Mg. Susana Garnero

Universidad Tecnológica Nacional, San Francisco, Argentina

Mgter. Fernando Bonaterra

Universidad Tecnológica Nacional, Villa María, Argentina

MSc. Andrea Marín

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Dra. Alicia Aguirre

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Dra. María Dolores Pérez Cabrejas

Universidad de Zaragoza, España

COMITÉ TECNOLÓGICO

Coordinadora

Mgter. Natalia Masferrer

Dirección de Vinculación Tecnológica, MinCyT Córdoba

Dr. Gabriel Raya Tonetti

ARCOR S.A.I.C.

Ing. Armando Mariani

DIMAX

Ing. Carlos Di Tella

PLASTICOS DISE

Ing. Carlos Simbron

GEORGALOS

Ing. Dimas Vicentin

SANCOR

Ing. Jorge Bertozzi

Ministerio de Ciencia y Tecnología Córdoba

Ing. Javier Verde

Helacor S.A.

Ing. Marcela Borgogno

MANFREY

Ing. Marisa Fernández

QUICKFOODS

Ing. Ricardo Cravero

ECISA SA

Ing. Roca

Frigorífico Logros y Vare S.R.L.

Mg. José Garnero

LA PIAMONTESA

Ing. Violeta Silbert

INTI Córdoba

Mg. Silvina Faillaci

Ministerio de Ciencia y Tecnología Córdoba

Biol. Andrea Alessio Lax

CEPROCOR MinCyT, Córdoba

Ing. Rubén Luis Baccifava

Ministerio de Ciencia y Tecnología Córdoba

Lic. Vanesa Scarlatta

Secretaría de Alimentos, Ministerio de Agricultura, Ganadería, Alimentos y Producción Agropecuaria Familiar

Dr. Daniel Wunderlin

Universidad Nacional de Córdoba

Dr. Pablo Ribotta

Universidad Nacional de Córdoba

Lic. Silvina Ghione

GRUPO DULCOR

**SECRETARIA DE COOPERACIÓN
INTERNACIONAL**

Coordinadora

Mgter. Maribel Gonzalez

Cooperación Internacional, MinCyT Córdoba

Trad. Dolores Hernández

Universidad Nacional de Córdoba

Mgter. Gerardo Echeverría

Universidad Nacional de Villa María

SECRETARÍA TÉCNICA

As. Guillermo Ferreyra

MinCyT Cba.

As. María Cecilia Collino

MinCyT Cba.

Lic. Irene Schübel

Comunicación y Prensa. MinCyT Cba.

Lic. Gastón Dunayevich

Comunicación y Prensa. MinCyT Cba.

Lic. Ana Almada

Comunicación y Prensa. MinCyT Cba.

Sr. Ramón Roque Zapata

Comunicación y Prensa. MinCyT Cba.

Lic. Daniel Moyano.

Comunicación y Prensa. MinCyT Cba.

Sr. Bernardo Pla

Comunicación y Prensa. MinCyT Cba.

Sr. Sergio Rubino

Comunicación y Prensa. MinCyT Cba.

Carina Vargas

UCC - Sección Contaduría - Contabilidad y Presupuesto

MBA Luis Alvarez Chiabo

UCC - Sección Contaduría - Contabilidad y Presupuesto

Federico De Giovanni

UCC - Sección Contaduría - Contabilidad y Presupuesto

Cra. María Virginia Ares

UCC - Sección Contaduría - Contabilidad y Presupuesto

Cra. Vanina Beatriz Cañete

UCC - Sección Contaduría - Contabilidad y Presupuesto

Maryori Gonzalez

UCC - Sección Contaduría - Contabilidad y Presupuesto

Nancy Bascary

UCC - Sección Contaduría - Contabilidad y Presupuesto

Ema Pais

UCC - Sección Contaduría - Contabilidad y Presupuesto

Lic. Cecilia Menendez

UCC - Sección Contaduría - Contabilidad y Presupuesto

Marcela Moroni

UCC - Sección Contaduría - Contabilidad y Presupuesto

Valeria Toledo

UCC - Sección Contaduría - Contabilidad y Presupuesto

Lic. Romina Rova Bagilet

UCC - Sección Contaduría - Contabilidad y Presupuesto

Hector José Vaca

UCC - Sección Contaduría - Contabilidad y Presupuesto

Emilce Fabiani

MinCyT Cba.

Patrocinan



Cooperativas Unidas Ltda.



Auspician



Indice

PRESENTACIÓN	8
CONFERENCIAS	9
TRABAJOS CON PRESENTACIÓN ORAL Y PÓSTER	39
Calidad Tecnológica	40
Ingeniería	176
Nutrición y Salud	254
Microbiología	320
Conservación y Almacenamiento	401
Biotecnología	469
Inocuidad y trazabilidad	523
Análisis físicos, químicos y sensoriales	553
Educación	718
Premio CICyTAC 2012: Packaging y Alimento Innovador	731

PRESENTACIÓN

El mundo enfrenta importantes desafíos vinculados a la producción, distribución y consumo de alimentos: Se estima que la demanda de alimentos crecerá un 50 % en los próximos 25 años; mientras muchos se preocupan por la inocuidad de los alimentos que consumen, más de 1300 millones de personas se preocupan cada día por no tener algo para comer. Simultáneamente, cerca de un tercio de los alimentos producidos por el hombre se pierde o se desperdicia; cada año se desaprovechan mil millones de toneladas de alimentos, prácticamente el equivalente a 10 cosechas argentinas de granos.

Recientemente, gran parte del planeta se ha visto sobresaltada por amenazas pandémicas emergentes, como las enfermedades zoonóticas y otras de elevado impacto, que han requerido su abordaje a través de un enfoque integral y multidisciplinar.

La aplicación de nuevas tecnologías en la producción de alimentos, como la biotecnología y la nanotecnología (que brindan grandes oportunidades para la obtención de materias primas, productos y aplicaciones innovadores en las etapas de producción primaria, el tratamiento de las aguas y la producción, elaboración, conservación y envasado de los alimentos) pueden reportar beneficios a los agricultores, la industria alimentaria y los consumidores por igual. A la vista del notable impulso que ha cobrado el uso de estas tecnologías transversales, cabe prever que en los próximos años los productos alimentarios derivados de las mismas estén cada vez más al alcance de los consumidores en todo el mundo. Por ello se hace necesario, evaluar con responsabilidad y de manera transparente su incidencia en la salud humana.

Estos son sólo algunos de los desafíos que deberemos enfrentar en los próximos años y es una preocupación y un compromiso que tendríamos que asumir todos los seres humanos sin distinción, especialmente quienes formamos parte del sistema científico y tecnológico

El Sistema debe brindar apoyo para desarrollar las capacidades orientadas a gestionar de manera eficaz la inocuidad y la calidad de los alimentos,

como elemento fundamental para salvaguardar la salud y el bienestar de la población, así como para sustentar el desarrollo económico, promoviendo el acceso a los mercados nacionales, regionales e internacionales.

Tal como ocurriera en las ediciones anteriores, este IV Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos plantea un nuevo espacio para vincular al sector del conocimiento con el sector socio-productivo y el gubernamental, promoviendo la discusión y el análisis crítico de los problemas que enfrenta la producción de alimentos. También es propicio para mostrar los nuevos conocimientos que se generan en el sistema, los desarrollos y las nuevas tecnologías y los avances logrados por nuestros científicos, investigadores y técnicos. En este sentido, los 780 trabajos presentados son una prueba irrefutable de la proficua labor que desarrollan nuestras universidades y nuestros centros de I+D+i. Es por ello que el Ministerio de Ciencia y Tecnología del Gobierno de Córdoba, nuevamente asume la responsabilidad de llevar adelante este IV Congreso, organizado conjuntamente en esta oportunidad con la UNC y acompañados por otras instituciones académicas y de gobierno. Estamos convencidos de que a través de este espacio se puede realizar un aporte significativo destinado a sensibilizar, promover e impulsar la coordinación de esfuerzos institucionales, no sólo para producir y comercializar alimentos de mayor calidad e inocuidad alimentaria que cumplan con las exigencias del mercado nacional e internacional, sino también –y fundamentalmente- para ofrecer respuestas a necesidades de la sociedad actual, en esta materia.

Ing. Hugo Dellavedova

Secretario de Innovación y Vinculación Tecnológica

Ministerio de Ciencia y Tecnología

Gobierno de la Provincia de Córdoba

Presidente CICYTAC 2012

CONFERENCIAS

[Volver al índice](#)

CONFERENCIAS

Designing future foods for health by understanding gastric digestion

R. Paul Singh

Distinguished Professor of Food Engineering, Department of Biological and Agricultural Engineering,
University of California, Davis, CA 95616 USA.

Increasing evidence in the scientific literature indicates that optimum efficacy of many healthy nutrients in a food is realized only when those nutrients are released in a desired region of the human gastrointestinal tract. Notable examples in the marketplace are probiotics in yoghurt and omega-3 oils in snack bars to promote a healthy colon. Nutrients are often embedded in a food matrix, either naturally or during manufacture, and their release during digestion depends partly on the structural configuration and mechanical properties of the matrix. Processing conditions during food manufacturing help create food structures with desired mechanical properties. There is an identified need in the food industry to develop predictive capabilities useful in guiding the development of structural properties of a food during manufacturing and release of embedded nutrients upon digestion. For this purpose, our research has involved the development of a computational fluid dynamics model of the flow field in a human stomach. The model is based on recent progress in imaging gastric motility. Movement of the food particulates in a stomach is modeled along with the stresses acting on the particulates due to antral contraction waves that promote their disintegration. A novel *in vitro* system was designed to develop experimental data on kinetics of food disintegration due to forces that are realistic of a human stomach. Studies with solid foods suggest that their disintegration profiles depend upon their initial hardness and the rate at which the hardness changes in the gastric environment. The gastric digestion of foods is being studied using a custom built reactor (the human gastric simulator) with flexible walls to create peristaltic flow inside the reactor. *In vivo* trials have been conducted with pigs to determine how material properties of solid foods influence the food disintegration in the pig's stomach. Results from this research provide new understanding of the role of the food structure during gastric digestion.

CONFERENCIAS

Péptidos bioactivos. Actividad inmunomoduladora del sistema inmune

María Cristina Añón

Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA) (UNLP – CONICET, CCT La Plata). Calle 47 y 116, La Plata, Pcia. de Buenos Aires, Argentina.

Una importante cantidad de alimentos de consumo habitual contienen componentes bioactivos que ejercen un efecto positivo sobre la salud del consumidor y su bienestar. Entre estos componentes figuran péptidos, que se encuentran encriptados en la secuencia de proteínas alimentarias, los que al ser liberados por acción de enzimas exógenas, procesos fermentativos o durante el proceso de digestión, manifiestan una o más acciones fisiológicas. Una cantidad importante de estudios científicos refrenda la acción de estos péptidos sobre los sistemas gastrointestinal, cardiovascular, nervioso e inmune ejerciendo diferentes actividades fisiológicas, entre ellas actividad moduladora del sistema inmune. Es ampliamente conocido que el sistema inmune juega un rol central en la patogénesis de las enfermedades alérgicas. Citoquinas Th2, como IL-4, IL-5 e IL-13 entre otras, están asociadas a la síntesis exacerbada de IgE, incremento de eosinófilos, hiperproducción de mucus, contracción de la musculatura lisa, etc. Estos eventos originan la mayoría de los signos clínicos asociados a procesos inflamatorios alérgicos. A pesar de los notables avances producidos en el conocimiento de los mecanismos inmunológicos, en la actualidad la única medida preventiva para no desencadenar los síntomas de esta enfermedad es evitar el contacto del paciente con el alérgeno. La utilización de diferentes ensayos in vitro y de modelos animales ha permitido estudiar las bases moleculares y celulares necesarias para comprender distintos aspectos inmuno-regulatorios de los procesos inflamatorios alérgicos. Estos modelos permiten plantear formas alternativas de modulación de los procesos inflamatorios y pensar en futuras intervenciones en la salud humana a través, por ejemplo, del consumo de alimentos funcionales y/o medicamentos. Desde el punto de vista de la salud humana el amaranto, un pseudocereal de origen andino, que presenta muchos beneficios. Trabajos de revisión de aparición reciente muestran evidencias sobre la semilla de amaranto como una fuente de péptidos bioactivos con actividad antihipertensiva, antitumoral, antiaterosclerótica, antidiabética y antioxidante. En nuestro laboratorio se encuentran en cursos distintos estudios relacionados con la potencial actividad fisiológica de proteínas y/o péptidos localizados en los granos de amaranto. La hipótesis de trabajo de una de esas líneas considera que péptidos provenientes de proteínas de almacenamiento de amaranto podrían ejercer un efecto inmunomodulatorio sobre los procesos inflamatorios que gobiernan la inmunidad innata y la adaptativa, en particular sobre los mecanismos Th2 dependientes que son centrales en los procesos alérgicos. Durante el transcurso de la exposición se discutirá la acción de diferentes péptidos alimentarios con acción sobre el sistema inmune y se describirán los resultados alcanzados en nuestro laboratorio relacionados con péptidos de amaranto. Se plantearán además los desafíos futuros y posibilidades de utilización de este tipo de componentes bioactivos como una potencial estrategia de intervención en salud humana.

CONFERENCIAS

Liberación de polifenoles de películas de diversas matrices de hidrocoloides para manifestar su actividad antioxidante y antimicrobiana

Pilar Montero

Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición Consejo Superior de Investigaciones Científicas (ICTAN, CSIC) Madrid, España

Las películas biodegradables utilizadas para recubrimientos de alimentos pueden contener compuestos activos para favorecer la conservación de los mismos. Por otro lado, las películas comestibles con compuestos bioactivos, en sí mismas constituyen un alimento o parte del mismo. En cualquiera de los casos, para manifestar el efecto potencialmente activo/bioactivo han de pasar o ser ingeridos con el alimento. Según sean la composición de las matrices en las películas y su procesado se establecerán determinadas interacciones entre los biopolímeros, con los plastificantes, con los compuestos activos y con otros ingredientes y aditivos. Según sea esta interacción, la liberación de los compuestos bioactivos y en concreto de los polifenoles, que es el objeto de este trabajo puede quedar muy comprometida. En la mayoría de las películas los polifenoles se liberan de manera rápida (en unas pocas horas) en una alta proporción, y el resto es retenido o bien es liberado gradualmente, pero en muy pocos casos se consigue una liberación progresiva y proporcional desde los primeros momentos como sería deseable, a pesar de las diversas estrategias que se han desarrollado. Existen muy pocos estudios descritos en la literatura que traten básicamente de la liberación de compuestos bioactivos en películas y en especial de polifenoles, aunque hay diversos artículos que tratan diversos aspectos directa o indirectamente relacionados. En la liberación controlada del agente activo se debe tener en cuenta la evaporación de determinados compuestos activos y la difusión directa. Es por ello que su cuantificación en películas aplicadas en alimentos a veces resulta difícil. Debido a la presencia de muchos compuestos volátiles y a la interacción de numerosos compuestos con la película y con el alimento. Son diversas las estrategias para que la interacción del bioactivo con la matriz no sea muy fuerte y de este modo pueda ser liberada. En numerosas ocasiones se evalúa la liberación de compuestos activos cuantificando los que permanecen en la fracción acuosa una vez solubilizada la película. A continuación se mencionan alguno de los casos. Las películas simples de agar y complejas de agar-gelatina aditivadas con extracto de té verde son muy resistentes al agua y no se rompen fácilmente, manteniendo su integridad tras el contacto con el agua. Sin embargo, los polifenoles se liberan en presencia de agua, al cabo de 15 min el 50% ya ha sido vertido y continúa la liberación progresivamente a lo largo del tiempo. En películas agar-gelatina la liberación es muy inferior, lo que pone de manifiesto la interacción de esta proteína con el polifenol. Los polifenoles liberados mayoritarios son entre las catequinas: EGC y EGCG (liberándose mayor cantidad en la película de agar), entre los flavonoles, la rutina con liberación en un orden semejante para películas de agar y agar-gelatina. El perfil de fenoles liberados es semejante a la actividad antioxidante. Éstas películas también manifiestan actividad antimicrobiana frente a *Vibrio parahaemolyticus*, *Photobacterium fluorescens*, *Pseudomonas aureginosa*, *Shewanella putrefaciens*.

CONFERENCIAS

Películas y revestimientos de harinas y almidones: desarrollo de nuevas tecnologías para la optimización de las propiedades mecánicas, de barrera y la solubilidad

Florencia Menegalli

Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Departamento de Engenharia de Alimentos, Campinas, SP, Brasil.

El creciente interés en el desarrollo de productos y procesos que conducen a un menor impacto ambiental ha motivado el uso de recursos naturales para producir nuevos materiales que reduzcan al mínimo los daños ambientales en comparación con los materiales de origen sintético. Aspectos tales como la vida de anaquel, calidad y conservación de productos alimenticios, entre otros, dependen en gran medida del tipo de material de embalaje utilizado para su conservación, ya que éste es un factor determinante para la difusión de gases, humedad, grasa y aromas, entre otros. En la formulación de películas y recubrimientos biodegradables se utiliza un bio-polímero obtenido a partir de fuentes naturales, típicamente una proteína o un polisacárido, glicerol como plastificante, para obtener las estructuras poliméricas más flexibles, y diversos aditivos con el fin de mejorar algunas propiedades funcionales. Se puede mencionar como las principales ventajas de las películas así formuladas: ser biodegradables, no contaminar los alimentos envasados y poder producirse a partir de fuentes renovables. Más aún existe la posibilidad de utilización de residuos agrícolas como fuente de materia prima. Sin embargo, entre los inconvenientes de dichos materiales, se destaca la alta permeabilidad al agua y una baja resistencia mecánica debido a la naturaleza de los polisacáridos y proteínas hidrófilas. Varias estrategias se pueden utilizar para mejorar la calidad de materiales biodegradables, tales como la reticulación de la matriz de polímero por medios térmicos o reticulación química, la mezcla con componentes hidrófobos y la formulación de nano-compuestos. Varios estudios han sido realizados por nuestro grupo de trabajo (LEP-DEA -FEA-UNICAMP, Brasil) en el área de producción de películas biodegradables de proteínas, almidones y harinas, enfatizando el uso de fuentes de materia prima no convencionales para la producción de harina y el almidón, como amaranto, quinua, achira, plátano y kañihua. Se han obtenido películas de harina y almidón con excelentes propiedades de barrera a la humedad. Sin embargo, la alta solubilidad y las pobres propiedades mecánicas en relación a los materiales sintéticos revelan un extenso campo de investigación a ser explorado. Algunas de las investigaciones realizadas se presentan a continuación: (1) optimización del procedimiento para la producción de películas a base de harina de amaranto con el añadido de ácido esteárico para aplicar sobre frutillas frescas (*Fragaria ananassa*) (2) Estudio de reticulación y mezclas en los procesos de producción de películas de harina de amaranto (*A.cruentus*) reticuladas con epíclorhidrina y mezclas de harina de amaranto (*A.cruentus*) con poli (alcohol vinílico) (PVA). (3) una línea actual de la investigación es la incorporación de componentes de dimensiones nanométricas como material de refuerzo de la matriz polimérica. En este sentido los dos componentes que han sido estudiados son montmorillonita y nanofibras de celulosa, incorporados a películas de harina de amaranto, almidón de birí y banana. Los trabajos realizados llevan a la conclusión de que tanto la reticulación y el uso de mezclas con componentes hidrofóbicos y la adición de nanopartículas resultaron en propiedades mejoradas.

CONFERENCIAS

Películas nanocompuestas de matriz proteica: Obtención, caracterización y aplicaciones

Adriana N Mauri

Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA, CONICET, UNLP), La Plata, Argentina.

Entre los biomateriales, las proteínas tienen la capacidad de formar películas comestibles y/o biodegradables con excelentes propiedades barrera a gases, lípidos y aromas, pero pobres propiedades mecánicas y de barrera al vapor de agua. Así como para los polímeros sintéticos, el agregado de nanorefuerzos a estas matrices proteicas se presenta como una alternativa muy interesante para mejorar la funcionalidad de estos materiales. El objetivo de este trabajo fue estudiar el refuerzo de materiales proteicos de soja con: i) nanocristales de almidón de maíz y ii) montmorillonita (un silicato en capa de tipo 2:1). Como fuente de proteínas de soja se utilizó un aislado proteico de soja comercial (SUPRO 500 E, The Solae Company). Los nanocristales de almidón de maíz se obtuvieron por hidrólisis del almidón con H₂SO₄ durante 5 días a 40 °C, lavado hasta neutralidad y diálisis; y las MMT de Na (naturales) y orgánicamente modificadas fueron suministrados gentilmente por Southern Clay Products Inc. Las películas nanocompuestas de matriz proteica obtenidas por casting en el caso de las reforzadas con nanocristales de almidón, y por distintas técnicas de procesamiento (*casting*, *spreadcoating* y termocompresión) en el caso de las reforzadas por MMT de Na, presentaron mayores resistencias a la rotura y módulos de Young y menor WVP que los materiales proteicos. Tales mejoras fueron atribuidas a la buena afinidad de los nanorefuerzos con las proteínas, que facilitaron su dispersión en la película. El uso de arcillas orgánicamente modificadas no mostró el mismo efecto refuerzo debido a la baja afinidad entre estas proteínas hidrofílicas y las arcillas más hidrofóbicas. El agregado de aceite esencial de clavo a las formulaciones en base a proteínas de soja y MMT, le otorga a las películas nanocompuestas resultantes importantes propiedades antioxidantes y antimicrobianas. Estas películas activas fueron evaluadas en la conservación de filetes de músculo de atún rojo (*Thunnus thynnus*) durante su almacenamiento refrigerado. Con las mismas fue posible disminuir los valores de nitrógeno básico volátil total y el recuento final de microorganismos así como la autooxidación lipídica durante todo el período de almacenamiento estudiado, no observándose indicio de la difusión de los metales presentes en la arcilla al músculo de pescado en el tiempo analizado. Teniendo en cuenta que todos los materiales desarrollados son amigables con el medio ambiente, este trabajo contribuye a buscar alternativas de sustitución de los materiales sintéticos en algunas aplicaciones.

CONFERENCIAS

Aportes del mejoramiento genético a la eficiencia de la industria del deshidratado de hortalizas

Claudio Galmarini

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina

La horticultura es una actividad intensiva, que aporta gran valor agregado. El deshidratado es un buen ejemplo de esta premisa. En especies como zapallo y cebolla la diferencia entre el valor del kilo de la materia prima y el producto final expresado como kilo de sopa deshidratada es de 35 veces. El deshidratado de hortalizas es una alternativa industrial desarrollada en el país. Entre las principales hortalizas destinadas a este fin se destacan, la cebolla, el ajo, la zanahoria, el zapallo y el tomate; anualmente se producen una 4.200 t de hortalizas deshidratadas, expresadas como producto seco, de las cuales cerca de 3.500 t se producen en Mendoza, donde se encuentra la mayor capacidad instalada. Aproximadamente el 50% de lo producido se exporta, por un valor cercano a los U\$S 7 millones. Argentina es el principal exportador de cebolla y zapallo deshidratado de América Latina. Existe una gran competencia en el mercado externo para las hortalizas deshidratadas, especialmente de China, que puede producir a costos más bajos. Uno de los factores claves para mantener la competitividad del sector es contar con cultivares de buenas características, en especial de alto contenido de sólidos. Esta cualidad incide directamente en el ahorro de energía que se utiliza en el proceso del deshidratado. El INTA en convenio de vinculación tecnológica con la empresa Unilever de Argentina, haciendo uso de técnicas de mejoramiento genético convencional y herramientas biotecnológicas, ha obtenido cultivares de cebolla, zapallo y zanahoria de alto contenido de sólidos y buenas características organolépticas que han contribuido a mantener la competitividad de este sector.

CONFERENCIAS

Nuevos problemas: viejas soluciones

Patricia Aguirre

IDAES – Universidad Nacional de San Martín. Argentina.

Hoy en las sociedades urbanas asistimos a una homogeneización de la cocina industrial a nivel global, donde 250 empresas dominan el mercado mundial e imponen un gusto uniforme en diferentes países con diferentes culturas alimentarias. Los intentos de re-localización y re-estacionalización de las dietas no han dado el resultado esperado (o al menos no en el tiempo necesario) y ya hay una verdadera urgencia en evitar que se pierdan para siempre variedades (entre las especies producidas y transadas), preparaciones y platos (entre la comida consumida). Sin negar que la cocina industrial global permitió el acceso (a quienes pueden pagarla) de una cantidad y variedad de alimentos biológicamente seguros (aunque no necesariamente saludables) de la que antes no gozaban, la paradoja es que hay más problemas alimentarios (1000 millones de desnutridos y 1500 millones con sobrepeso lo confirman) que hace medio siglo. La diversidad alimentaria no es otra cosa que la respuesta humana a las diversas condiciones de la vida humana, siendo que la alimentación no es un campo autónomo: depende de la ecología, la economía, las relaciones sociales, el universo simbólico, proponer las mismas soluciones que operaban en sociedades de escasez a las nuevas sociedades de abundancia con los distintos problemas que plantean –simultáneamente– la economía y la cultura en las distintas geografías, es la paráfrasis de lo que Einstein definió como “locura”. Sin embargo la alimentación actual tiende cada vez más a ser homogénea y global, arrasando en nombre de la eficiencia y la ganancia, con el paisaje, las especies nativas, las cocinas, las identidades, y los cuerpos, convirtiendo al sujeto en un consumidor “solitario-masivo” que cree elegir en la selva de las marcas. Las nuevas relaciones entre estado-mercado y sociedad civil (que quedan al descubierto en el caso de los alimentos funcionales) señalan que estas tendencias seguirán profundizándose. La solución política sostenida por los organismos internacionales, nacionales y locales es: más mercado. Sin embargo no parece que lo mismo que la creo pueda sacarnos de esta crisis. Si la alimentación es producto y productora de relaciones sociales, introducir cambios en cualquiera de estos términos altera también el otro porque están indisolublemente unidos. En las sociedades globalizadas en que vivimos, el mercado, que en el pasado solo era un regulador de los intercambios ha pasado a ser eje organizador de la vida social y su lógica de la ganancia impregna hoy todas las relaciones sociales y por supuesto también la comida. Si queremos cambiar la tendencia suicida de la alimentación global actual y recuperar algo de la diversidad, localidad (es decir patrimonio gastronómico e identidad alimentaria), deberemos revertir la influencia siniestra de la industria homogeneizante. Sin caer en la ilusión pastoril de volver al pasado. Los 7500 millones de personas sobre el planeta no podemos vivir sin industria alimentaria, pero tampoco podemos vivir con ESTA industria alimentaria. Para ello hay dos caminos, por el carácter de hecho social total de la alimentación, podemos intentar cambiar la alimentación para cambiar el sistema o cambiar el sistema para cambiar la alimentación. En el mundo del mañana, más cálido, más poblado y más comunicado, debemos optar por mantener un sistema social como el actual que arrasa diferencias segregando desigualdades o tratar de cambiar hacia y por la diferencia. La alimentación puede muy bien ser una herramienta- como siempre lo ha sido- para modificar la vida social.

CONFERENCIAS

Open Innovation the Catalyst Addressing Challenges and Future Opportunities in Science, Food Industry and Private Sector

Saguy S (1), Ribotta PD (2)

(1) Robert H. Smith Faculty of Agriculture, Food and Environment, The Hebrew University of Jerusalem, P. O. Box 12, Rehovot 76100, Israel. Tel+9728-948-9019. (2) Instituto Superior de Investigación, Desarrollo y Servicios en Alimentos - Universidad Nacional de Córdoba/CONICET.

Global economic and social pressures and breakthroughs in science and technology call for reassessing food industry and academia roles for meeting future needs (e.g., population growth, extended life span, malnutrition, obesity, food security, sustainability). They also mandate strategy, vision and objectives revision and implementing few paradigms. Academia and the food industry collectively should develop mutual programs promoting collaboration, internships, advanced theses, joint-research and resource-sharing and long-term support. Academia previous focus on fundamental research should be expanded to embrace applied research, building bridges with industry and the business community for promoting innovation, employability and social responsibility. Transforming the “old push” curricula into “pull” ecosystems attracting all stakeholders, fostering engaging novel teaching, learning, mobility and entrepreneurship are paramount. Open innovation offers a plausible endeavor to strive and to cope with the growing and accelerating technological complexity, changing consumer needs and expectations, and the unstable business environment. To fully take advantage of the vast opportunities and simultaneously address the mounting challenges, a new initiative for a national strategy that fosters government, food industry, academia and private sector collaboration is proposed. It is founded on four-pillars: 1. Creation of a public-private-academia partnership with all relevant stakeholders (Government, Food Industry, Academia and Public sector) for promoting and implementing open innovation in all aspects of food production (small, medium and large companies), research, health, sustainability and consumers’ wellbeing. 2. Launching regional program(s) and starting an innovation center for promoting collaboration and addressing key scientific challenges in R&D, accelerating e-Knowledge Transfer, Knowledge Management and implementation of innovation by bridging over the valley of death. 3. Developing new concepts and teaching programs to promote education and next generation training, multidisciplinary studies, curricula changes, dissemination and identifying gaps. 4. Accelerating job creation, developing better career paths and employment.

CONFERENCIAS

Desarrollo de productos sin gluten

Manuel Gómez Pallarés

Universidad de Valladolid, España

En las últimas décadas ha crecido el número de personas diagnosticadas como celíacas, y la sociedad cada vez es más consciente del problema que genera esta intolerancia alimentaria. Consecuentemente en los últimos años se han incrementado los esfuerzos por parte de la industria agroalimentaria y por distintos grupos de investigación hacia el desarrollo de productos sin gluten. A consecuencia de estos esfuerzos se ha incrementado la oferta de productos para el colectivo celíaco, ha aumentado su calidad y en parte se ha reducido su coste. Sin embargo los productos para celíacos todavía siguen siendo más caros y su calidad es bastante peor que la de los productos elaborados con trigo, por lo que queda trabajo por hacer. Los productos elaborados con trigo deben clasificarse en tres grandes grupos en función de la importancia de este cereal en su procesado. Un primer grupo lo constituyen los alimentos en los que el almidón es el constituyente más importante, en productos donde la harina tiene una función espesante, como en salsas. En estos casos la harina de trigo puede sustituirse fácilmente por harinas de otros cereales u almidones adecuados. En un segundo grupo la harina desempeña una función esencial, pero no se desarrolla la red de gluten, como en la elaboración de tortas y bizcochuelos, ciertas galletas o rebozados. En estos casos la sustitución tampoco es problemática, pero deben estudiarse con cuidado las características necesarias de las harinas a emplear, sobretodo su porcentaje proteico, granulometría o su capacidad de absorción de agua, cuyos valores óptimos variarán en función del producto final a elaborar. En un tercer grupo se sitúan aquellos productos en los que se desarrolla la red de gluten y esta cumple una función básica, como el pan, hojaldres, brioches, etc. En estos casos la sustitución es más compleja y además de la elección de la harina sin gluten adecuada se debe poner especial atención en la elección de los hidrocoloides que actúan como “sustitutos del gluten”. Junto a las mezclas de harinas y almidones, suelen incorporarse otros aditivos o ingredientes con el fin de mejorar el volumen, textura, sabor o vida útil de estos productos, cuya influencia es muy distinta de los habituales aditivos utilizados en los procesos de panificación con trigo, ya que muchos de ellos suelen interactuar con la red de gluten. En la ponencia se desarrolla la problemática actual del desarrollo de productos sin gluten y se analiza la estrategia más adecuada para el desarrollo de los distintos productos, abordando la elección de las harinas/almidones más adecuados, los hidrocoloides y el resto de ingredientes, con el fin de obtener productos sin gluten de calidad y a precios reducidos.

CONFERENCIAS

Calidad de trigos blandos para la elaboración de galletitas

Gabriela T. Pérez

ICYTAC (Universidad Nacional de Córdoba - CONICET). Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba

Las galletitas son productos de panificación que se caracterizan por su bajo contenido en agua y una alta proporción de grasa y azúcar. Existe una amplia variedad de tipos de galletitas que depende por un lado de la formulación, fundamentalmente en la proporción relativa entre las principales componentes: harina, agua, azúcar y grasa, que define las propiedades reológicas de la masa, y, por otro lado, de la tecnología de producción. La calidad del producto está estrechamente relacionada con las propiedades de la harina utilizada en la elaboración. En gran parte del mundo las galletitas son elaboradas con harinas provenientes de trigos “soft” o blandos, sin embargo en Argentina el cultivo de variedades blandas no está extendido, por lo que la industria utiliza harinas obtenidas de trigos panaderos con el agregado de aditivos que disminuyen la fuerza del gluten. Sin embargo, en los últimos años se ha comenzado a realizar selección de trigos blandos que permitan elaborar galletitas con un menor uso de aditivos. La calidad de los trigos blandos depende de la textura y la composición del grano que determinan las propiedades fisicoquímicas de la harina y su aptitud para la elaboración de galletitas. Las harinas de buena calidad producen galletitas de mayor diámetro, menor espesor y de textura crocante. Para obtener un producto de estas características se requieren de harinas con baja absorción de agua, lo que implica un menor contenido de componentes hidrofílicos, como el almidón dañado, las proteínas y los pentosanos. Para determinar los atributos de calidad de las harinas se utilizan diversos test como el índice de retención de agua alcalina y el perfil de capacidad de retención de solventes (SRC) en el que se usan cuatro solventes: soluciones de ácido láctico, de carbonato de sodio, de sacarosa y agua, cada uno relacionado con un componente de la harina, proteínas, almidón dañado, pentosanos y todos los componentes hidrofílicos, respectivamente. Los valores de SRC carbonato, sacarosa y agua correlacionan negativamente con el diámetro de las galletitas y el factor galletita (diámetro/alto de 4 galletitas) y positivamente con el contenido de almidón dañado y de pentosanos. En cuanto a la influencia de las proteínas sobre la calidad de las galletitas existen datos contradictorios, sin embargo harinas con menor contenido proteico presentan un mejor comportamiento. Las subunidades de gluteninas de alto peso molecular y la presencia o ausencia de secalinas que presentan los diferentes genotipos de trigos blandos también tienen efecto sobre la calidad del producto, por lo que es importante tener en cuenta este factor en la selección de trigos blandos de buena calidad galletitera. Con el objeto de estimar el comportamiento de un determinado genotipo de trigo blando, se han desarrollado ecuaciones teniendo en cuenta las gluteninas de alto peso molecular del grano, las propiedades físico químicas de las harinas y los resultados obtenidos de los test de predicción.

CONFERENCIAS

Process, structure and functionality relations in breadmaking

Georgina Calderón Domínguez, Chanona Pérez JJ, Farrera Rebollo RR, Gutiérrez López GF

Departamento de Ingeniería Bioquímica, Doctorado en Alimentos. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Carpio y Plan de Ayala s/n Casco de Sto. Tomás. México D.F., México. 11340.

Food structure shows very complex arrangements, which can vary depending on the process conditions applied to raw materials. Under these circumstances, food components can be altered, resulting in different functional, sensory or nutritive properties, affecting or giving rise to the expected final product quality characteristics. This basic hypothesis has evolved into studies where relations among structural changes at different levels (macro, micro or even nano), functional properties and bioavailability of some different food components, mainly those considered as nutraceutical, have been developed. In a parallel manner, nano science and technology has been introduced in these studies, mainly regarding materials' reinforcement throughout nano fibers, and nano particles or the development of nano structured edible coatings, looking for a food that can more easily withstand extreme process conditions, increases its shelf life or with a better nutritional or sensory characteristics. Even more, the development of nanosensors has also been considered as a way to evaluate the bioavailability of probiotic microorganism after processing. To study food structure, microscopic techniques have become a very useful tool, where photonic, scanning electron or scanning probe microscopies or even a mix of these techniques have allowed to reach material structure even at atomic levels. In this dissertation, the relations among structure, processing and functionality focus on different bread making products will be presented, where structure will be analyzed by microscopic techniques (light, confocal, SEM, AFM), and image analysis methods, as well as spectroscopic and thermo gravimetric analysis, relating these results to product quality parameters at different levels (macro, micro or nano).

CONFERENCIAS

Experiencia de vinculación universidad industria: valorización de los resultados de investigación, transferencia y emprendeduría

Martin Buffa Dunat

Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos, Planta de Tecnología de los Alimentos

Facultad de Veterinaria, Universidad Autónoma de Barcelona.

La relación universidad empresa es estratégica para el desarrollo de las sociedades actuales. Esta relación necesariamente debe estar incluida dentro de un proceso global por parte de los actores de I+D que abarca tanto las acciones de valorización de los resultados de la investigación, como aquellas acciones orientadas a la correcta transferencia de tecnología. Se puede definir a la transferencia de tecnología como las acciones dirigidas a facilitar el rendimiento comercial de los resultados de las actividades de I+D, abarcando todos los procesos que permiten acercar el conocimiento a las empresas. Así, la misión de un centro o grupo de investigación comprometido con su entorno debe ser la de investigar, conseguir los mejores resultados y transferirlos al sector productivo, generando de esta forma un impacto que promueve al mismo tiempo el bienestar social y la riqueza económica. Sin embargo, para la supervivencia de los grupos de investigación en un ambiente cada vez más competitivo se hace esencial una correcta valoración de sus resultados previamente a su comercialización. Esta valoración de la I+D por definición consiste en la aportación de valor a aquellos resultados susceptibles de uso económico o social, con el objetivo de que resulten más interesantes para las empresas u organismos que desean adquirirlos. El “Centro Especial de Investigación Planta de Tecnología de los Alimentos” (CERPTA) es un centro de investigación de la Universidad Autónoma de Barcelona, dedicado al desarrollo de investigación de calidad y la transferencia de tecnología a empresas del ámbito alimentario. Nuestra línea fundamental de trabajo es la aplicación de tecnologías emergentes para la mejora de la seguridad alimentaria y el valor nutritivo de los alimentos. En nuestro centro las líneas de investigación, instalaciones, estructura y organización general están fuertemente orientadas a la valorización y transferencia de conocimiento. Como prueba de ello en el último año se han generado 11 publicaciones internacionales y 29 posters y comunicaciones en congresos, 26 contratos de I+D con empresas y se han solicitado 2 patentes europeas. Es destacable también que el CERPTA lleva creadas tres empresas *spin-off*. La empresa biotecnológica AB-Biotics S.L. en 2003 (y que actualmente cotiza en bolsa), la empresa de comercialización de alimentos para intolerancias y alergias FELNUTI S.L. en 2008 y recientemente la empresa de maquinaria para la industria alimentaria YPSICON en el 2011. En el IV Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos se detallarán algunos casos prácticos de proyectos de transferencia de tecnología y valorización de nuestro grupo, haciendo hincapié en el proceso de creación de las *Spin-off*.

CONFERENCIAS

Políticas de promoción de la innovación tecnológica impulsadas desde la Universidad Nacional de Córdoba

Pablo G. Manzo

Subsecretaría de Innovación, Transferencia y Vinculación Tecnológica. Universidad Nacional de Córdoba

Las primeras actividades institucionalizadas de interacción con el sector productivo, comenzaron a gestionarse formalmente en la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), en la década de los 80 del siglo pasado. Estas experiencias fueron objeto de intensos debates internos, reflejados principalmente en los contrastes y enfoques de las tres misiones tradicionales de la universidad pública latinoamericana: “docencia, investigación y extensión”. Estas tensiones, junto a otros condicionantes sociopolíticos, retrasaron la contribución de nuestro sector científico, hacia el sistema productivo regional. Sin embargo, en los últimos años, aspectos tales como: i) la implementación de políticas nacionales desde y para instituciones de ciencia y tecnología; ii) las demandas sociales crecientes; iii) el aumento presupuestario para las universidades y iv) el mayor grado de integración interinstitucional; han revitalizado el rol de las universidades públicas como agentes promotores de innovación tecnológica. La UNC, interpretando este nuevo escenario y atendiendo a la historia institucional propia, modificó su organigrama, creando la Subsecretaría de Innovación, Transferencia y Vinculación Tecnológica, con el objetivo central de implementar políticas propias de promoción. Desde este espacio central, se gestionan actualmente, programas de becas y subsidios para la articulación con el sector productivo, a la vez que se promueve el emprendedorismo y la generación de nuevas empresas de base tecnológica, en un ambiente integrado bajo el formato de Parque Científico Tecnológico.

CONFERENCIAS

The Technology Platforms and the Triple Helix Model

Federico Morais

Manager of Technology Platform Food for Life Spain

f.morais@fiab.es

In the case of Food and Drink sector, transfer technology is not only to sell patents to companies, because products can be imitated very easily, in this sector, industrial secret is more usual than patents, except in health claims where very hard work in research is needed; this is the target, overall of the big companies. However Small and Medium Enterprises (SMEs) need training, information about the new knowledge not only on their mother tongue but in its own language. The Technology Platforms were launched by European Commission in 2005, they are the interface of dialogue between Companies, Administration and Academy (Triple helix), it is a bottom up from enterprises to Administration attracting the Academia for helping the needs of the companies in order to add value to society developing new and more healthy products adding life to the years. The first important project of the Food for life Platform was Truefood project (www.truefood.eu). Within the project "Training and Dissemination Unit" (TDU) were establishing at national food industry federations and National Technology Platforms. Industry based Tecno-Scientific Mediators (TSMs), members of the TDUs, were very effective in knowledge and technology transfer understanding the needs, expectations, language of the industry ability to convert research results into solutions. Assistance to SMEs in commercialization was covered by TDUs in collaboration with other projects or with National Technology Platforms. Trust has to be established in feasibility of innovation in researchers, TDUs, collective activities. Assistance is necessary for SMEs to apply research results raising the awareness of new results in collaboration with researcher trainings. Assistance is also necessary for researchers in talking to SMEs. Research results have to be converted to practical solutions –integration of new results into the state of the art following a general strategy, which is adjusted to national needs, culture and conditions. Additional benefits: capitalisation of the existing network of SMEs/food business the existing communication channels the trust of the SMEs in their own trade associations

CONFERENCIAS

Use of Chemical Fingerprints to Evaluate the Provenance of Argentinean Foods

Daniel A. Wunderlin

Universidad Nacional de Córdoba – CONICET; Facultad Cs. Químicas/ Dpto. Química Orgánica/SECYT/ISIDSA-ICYTAC (Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba) Argentina.

The use of chemical fingerprints, namely: trace elements, isotopic patterns and secondary metabolites is proposed as a way to verify both food provenance and risks associated with food consumption. The presentation will address the use of chemical fingerprints to assess food origin, either geographical or species, using Argentinean foods (wheat, meat and wine) produced in different areas of the country as examples. Additionally, the use of trace elements and isotopic fingerprints is currently being developed to evaluate the association between water pollution and edible fish. Results on this last topic include evaluation of pollutants reaching water bodies from surrounding cities, industries, etc., which origin could be assessed using modern analytical tools: trace elements and isotopic analysis. A discussion on the probable use of chemical fingerprints to determine food safety, in relation to food production at either clean or polluted areas will be presented.

CONFERENCIAS

De moléculas a geles: relación estructura-función del almidón

Luis Arturo Bello Pérez

Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del IPN. Km. 6.5 Carr. Yautepec-Jojutla Col. San Isidro,
Calle CEPROBI No. 8, C.P. 62731, Yautepec, Morelos, México.

El almidón es un polisacárido que se encuentra ampliamente distribuido en la naturaleza, y forma parte de la mayoría de los productos agrícolas que se consumen, como son los cereales, leguminosas, tubérculos y frutas en estado verde o inmaduro. Estos productos se consumen directamente o son utilizados como materia prima para elaborar diversos alimentos como el pan, las tortillas, las pastas, etc., donde el almidón tiene un papel muy importante en la funcionalidad y digestibilidad de los productos. Además, estas fuentes son usadas para aislar o extraer el almidón, el cual es utilizado como ingrediente en diversas industrias, donde imparte características a los productos. El almidón está organizado en partículas discretas conocidas como gránulos, cuya forma y tamaño son características o propias de la fuente donde se aísla. El gránulo de almidón se forma por el arreglo de sus dos componentes principales: la amilosa (que es una molécula esencialmente lineal) y la amilopectina (que es la molécula ramificada), cuya organización le confiere las propiedades fisicoquímicas, funcionales y de digestibilidad a este polisacárido. El tamaño y arreglo de la amilosa y la amilopectina está dictada por las enzimas involucradas en su biosíntesis. Se ha sugerido que el arreglo de la amilosa dentro del gránulo se concentra en la periferia, mientras que la amilopectina crece de una manera radial, del centro del gránulo hacia la periferia, y que el tamaño de las cadenas de esta molécula ramificada se ve reflejado en el tamaño del gránulo de almidón. La estructura de estos componentes del almidón ha ayudado a explicar la función de este polisacárido, y con esto poder conocer qué tipo de estructura proporcionará una funcionalidad específica a los productos, y consecuentemente desarrollar productos con mejores características tanto funcionales como nutricionales, que tengan mejor aceptación por los consumidores. Al conocer qué tipo de estructura de los componentes del almidón es necesaria para determinada aplicación, se podrán manipular los mecanismos biosintéticos de este polisacárido para desarrollar un almidón “a la medida”.

CONFERENCIAS

Almidón dañado: Efecto sobre las propiedades tecnológicas del almidón

Gabriela Barrera, Pablo D. Ribotta

Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC), Universidad Nacional de Córdoba (UNC)-CONICET, Córdoba, Argentina.

Como consecuencia de la molienda de los granos de trigo durante la obtención de harinas, la integridad de los gránulos de almidón puede ser afectada, produciendo así lo que se denomina almidón dañado. Los niveles de almidón dañado dependen de la dureza de los granos y del tipo y las condiciones de molienda, cuanto mayor sea la resistencia que ofrezcan los granos a la molturación, mayor será el contenido de almidón dañado presente en la harina. El almidón dañado impacta directamente sobre las propiedades funcionales y reológicas de los sistemas ricos en almidón. Los gránulos dañados de almidón poseen una mayor capacidad de absorber de agua que los gránulos sanos y las moléculas de almidón provenientes de los amiloplastos dañados son degradadas más rápidamente por las diferentes amilasas presentes en la harina. En la elaboración de pan, la presencia de un limitado nivel de amiloplastos lesionados es deseable ya que favorece la hidratación de la harina y promueve la fermentación, sin embargo, fracciones mayores afectan las propiedades de las harinas, fundamentalmente, provocan un aumento en la capacidad de absorción de agua, lo que produce masas de difícil manipulación y efectos negativos en la calidad de los productos. Varios aditivos son utilizados en las formulaciones de pan con el objeto de prolongar su vida útil, inhibiendo cambios que conducen al incremento de la firmeza de la miga, mejorando así su calidad. Algunas enzimas son utilizadas en estos propósitos, siendo las amilasas el grupo de enzimas más populares y aplicadas en la industria panadera. Nuestro grupo se encuentra realizando estudios enfocados en profundizar el conocimiento acerca de los efectos del almidón dañado sobre las propiedades de los sistemas ricos en almidón. Por lo que durante la exposición se discutirán los resultados relacionados a los efectos del tratamiento mecánico sobre la micro y la nano estructura del almidón y el efecto del almidón dañado sobre las propiedades reológicas, térmicas y termo-mecánicas de los sistemas de los sistemas ricos en almidón.

CONFERENCIAS

Valor nutricional y compuestos bioactivos en granos andinos

Ritva Repo de Carrasco

Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Industrias Alimentarias. Lima, Perú.

Los Andes constituyen una zona de agricultura tradicional que puede ser considerada como un macrocentro de domesticación y conservación de muchos cultivos. Cultivos con importancia mundial como la papa, el maíz, el tomate y el maní tienen su origen en esta zona. Sin embargo, en los Andes se cultivan otros cultivos menos conocidos como la quinua, la kiwicha, la kañiwa y el tarwi. Estos granos andinos son reconocidos por tener un alto valor nutricional pues, por ejemplo, tienen un mayor contenido de proteínas que los cereales comunes. Además, las proteínas de estos granos tienen una composición de amino ácidos esenciales adecuada nutricionalmente. Por ejemplo, la proteína de quinua puede ser comparada con las proteínas de la leche. A los cereales comunes les faltan algunos amino ácidos esenciales, específicamente la lisina. En contraste, el contenido de este amino ácido esencial en la quinua es el doble comparado con el trigo. Los granos andinos tienen un contenido relativamente alto de aceite. La composición de ácidos grasos insaturados es balanceada. Son también buenas fuentes de minerales y vitaminas. La kiwicha aporta calcio y la quinua y la kañiwa hierro. Cabe mencionar que la quinua es excepcionalmente rica en ácido fólico. Además la quinua contiene vitamina C, lo que no es muy común en el caso de los granos. Aparte de componentes nutricionales como proteínas y aceite, estos granos pueden ser una fuente de compuestos bioactivos, como fibra dietaria y compuestos fenólicos. El contenido de fibra dietaria en quinua y kañiwa es importante. La fibra dietaria tiene muchos efectos beneficiosos para la salud, como por ejemplo el efecto hipocolesterolémico (ayuda a reducir el colesterol) e hipoglicémico. A los compuestos fenólicos se les atribuyen propiedades antioxidantes que juegan un rol importante en la eliminación de radicales libres. Los radicales libres son considerados los principales promotores de enfermedades cardiovasculares y varios tipos de cáncer. Los granos andinos, especialmente las variedades de color de la quinua y kañiwa, son ricos en compuestos fenólicos, específicamente en flavonoides. En conclusión, los granos andinos, quinua, kañiwa, kiwicha y tarwi pueden ser considerados excelentes fuentes de proteína, fibra dietaria y compuestos bioactivos, y pueden ser utilizados en diferentes productos, como cereales para el desayuno, productos de panadería y snacks para obtener productos nutritivos y novedosos. Además, son libres de gluten, pueden ser utilizados en los alimentos para celíacos.

CONFERENCIAS

Water plasticization of food solids

Yrjö H. Roos

School of Food and Nutritional Sciences, Univeristy College Cork, Cork, Ireland

Hydrophilic food solids, primarily carbohydrates and proteins, contribute to food structures and solids-water interactions in most food systems. At high solids concentration water acts as a plasticizer of non-crystalline hydrophilic components. Plasticization refers to softening of amorphous materials as a result of the presence of a diluent or solvent, such as water in foods. Individual, noncrystalline food components show a solid-liquid transition over a specific glass transition temperature range. A significant decrease of the glass transition temperature, T_g , is typical of water plasticization. In water plasticization, the small water molecules with high mobility increase the free volume of the glass forming solids. The decrease of the free volume results in the depression of the T_g as the overall molecular mobility increases. Water plasticization of food solids has significant practical consequences. For example, the decrease of the T_g to below processing or storage temperatures results in time-dependent flow and increased diffusion. Typical examples of changes in solids properties as a result of water plasticization include stickiness and caking of powders and collapse of dehydrated structures, crystallization of sugars in dehydrated solids, and increased rates of deteriorative reactions, e.g., nonenzymatic browning. Thermal and water plasticization can be related to fluidness of food solids and their ability to form desired structures in dehydration, baking, extrusion and freezing. The control of water plasticization in processing is crucial in protection of sensitive components with long-term stability in food systems. The relaxation times of structural changes in water plasticized solids may provide useful data for the prediction and control of structure formation and storage stability.

CONFERENCIAS

Fenómenos microestructurales y de transferencia de energía y materia en el proceso de fritado de alimentos

Noemí E. Zaritzky

Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos, CIDCA (CONICET- UNLP) La Plata (1900), Argentina y Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata. Argentina.

El gran volumen de producción de alimentos fritos, su influencia en el consumo de lípidos y su impacto económico y nutricional han aumentado el interés por la realización de estudios detallados del proceso de fritado, y de los complejos mecanismos de transferencia de energía y materia involucrados. El contenido de lípidos en un alimento está relacionado con la obesidad y las enfermedades coronarias. Una alternativa para reducir la absorción de aceite en alimentos fritos es el uso de recubrimientos comestibles a base de hidrocoloides que presenten propiedades de barrera al aceite. En esta presentación se analizan los resultados obtenidos en diferentes trabajos realizados en nuestros laboratorios, donde se ha evaluado el efecto de recubrimientos a base de metilcelulosa (MC) sobre diversos alimentos para reducir la absorción de aceite durante el proceso de fritado. La metilcelulosa presenta propiedades de gelificación térmica, es decir a diferencia de gran parte de los hidrocoloides forma geles cuando aumenta la temperatura. Se realizaron diversos estudios en los que se aplicaron recubrimientos de MC para reducir la absorción de aceite durante la fritura en sistemas farináceos y en papas. Específicamente en el caso de productos farináceos se desarrolló una masa formulada con harina de trigo, la cual fue recubierta con una suspensión de MC y sorbitol como plastificante. Los discos de masa se sumergieron en las suspensiones de recubrimiento durante 10 segundos e inmediatamente fueron sometidos a fritura a 160°C en aceite de girasol. En función del tiempo de fritado se fueron determinando experimentalmente, mediante termocuplas las temperaturas en el borde y centro de las muestras con y sin recubrimiento así como la pérdida de agua y la absorción de aceite. El contenido de lípidos de los productos fritos se determinó sobre muestras deshidratadas usando la técnica de extracción Soxhlet. A lo largo de los experimentos se midieron atributos de calidad de masa frita: el color instrumental (Colorímetro Minolta) y la textura (Texture Analyzer). Paralelamente se desarrolló un modelo matemático del proceso de fritado basado en la solución numérica simultánea de las ecuaciones diferenciales de transferencia de energía y materia bajo condiciones de estado no estacionario. Se describen los mecanismos involucrados en el proceso, las ecuaciones diferenciales y las condiciones de contorno que acoplan ambos balances. Se resolvieron en forma acoplada las ecuaciones diferenciales de conducción de calor y de difusión de agua; el modelo considera la evaporación del agua en la interfase y la formación de una capa de producto deshidratado (“crust”) en la superficie externa en contacto con el medio oleoso; dicha capa deshidratada avanza hacia el interior del alimento a medida que transcurre el tiempo (problema de frontera móvil). Se han alimentado al modelo las diferentes propiedades térmicas para las zonas húmeda y deshidratada. La solución numérica de las ecuaciones diferenciales permitieron predecir los perfiles de humedad y de temperatura en función de las condiciones operativas. Durante el proceso de fritado el agua difunde desde el núcleo del alimento hacia la superficie y abandona el producto en forma de burbujas de vapor. La transferencia de calor se produce por conducción en el sólido y por convección en el aceite. La formación de burbujas acelera la transferencia térmica debido a que contribuyen a la turbulencia del medio de fritura. La velocidad de transferencia de energía hacia el núcleo del alimento está influenciada por sus propiedades térmicas y el coeficiente de transferencia calórica en el medio de fritura. La absorción de aceite en la superficie del producto frito se produce cuando las muestras se retiran del medio de fritura y el aceite que permanece en la superficie de la pieza ingresa en el producto. Los estudios matemáticos se han complementado con análisis de Microscopía electrónica de barrido (SEM) para observar la estructura de la masa frita. El modelo se ha validado experimentalmente a través de la medición de los perfiles de temperatura y la pérdida de agua. La concentración media final de aceite en los discos de masa era de 0,0894g/g sólido seco para las muestras sin recubrimiento y 0,0626 g aceite/g sólido seco para los productos recubiertos. La reducción de la absorción de aceite fue en promedio del 30% para los discos de masa recubiertos con MC comparada con los no recubiertos. Los recubrimientos de MC no modificaron sin embargo significativamente el con-

CONFERENCIAS

tenido de agua de las muestras. Con referencia a los atributos de calidad se registraron similares parámetros de textura y color en las muestras sometidas a fritura con y sin recubrimiento a los 720 segundos. En conclusión la aplicación de recubrimientos de MC permite reducir la absorción de aceite sin afectar a las propiedades sensoriales y atributos de calidad de los productos. Por otra parte el modelo matemático predice satisfactoriamente los procesos de transferencia de energía y masa durante el frito de alimentos tanto de productos recubiertos como no recubiertos.

CONFERENCIAS

Reología de Suspensiones

Diego Genovese

PLAPIQUI – Universidad Nacional de Sur, Argentina.

Suspensiones: definición, rango de tamaños de partículas. Flujo de suspensiones. Fuerzas hidrodinámicas. Movimiento Browniano. Fuerzas coloidales entre partículas. Viscosidad relativa. Tipos de suspensiones. Suspensiones de esferas duras (viscosidad, régimen diluido, régimen concentrado, máxima fracción de empaque, transiciones de fase). Desviaciones del comportamiento de esferas duras (efecto de la velocidad de deformación, número de Peclet, efecto de la forma de la partícula, máxima fracción de empaque efectiva, efecto de la polidispersidad, efecto de la deformabilidad de la partícula). Suspensiones coloidales. Fuerzas de atracción de Van der Waals. Fuerzas de repulsión electrostática. Repulsión estérica. Suspensiones dispersas o estabilizadas (viscosidad, método de la separación de contribuciones, método de la fracción volumétrica efectiva, método de la máxima fracción de empaque efectiva). Suspensiones agregadas o floculadas (racimos fractales, tipos de agregación, suspensiones débilmente agregadas, suspensiones fuertemente agregadas, geles coloidales). Suspensiones y geles compuestos o rellenos. Conclusiones.

CONFERENCIAS

Seguridad y soberanía alimentaria: Una mirada desde lo cultural

Noelia A. Ruatta

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

La seguridad alimentaria, es un concepto que tiene unos 40 años de recorrido, y fue atravesado por diferentes enfoques para disminuir el hambre y la desnutrición, donde primeramente se centró su análisis en la producción para aumentar la disponibilidad de alimentos; y luego en las problemáticas en torno del acceso. El concepto de Soberanía Alimentaria se viene desarrollando desde mediados de los 90, compartiendo la finalidad de luchar contra el hambre y la desnutrición, y fomentar alternativas a las políticas neoliberales para lograr la Seguridad Alimentaria. El marco referencial es el derecho a la alimentación, como constituyente esencial de los derechos humanos; y mejorar la salud y calidad de vida de los pueblos; contemplando además en sus definiciones conceptuales el respeto por sus culturas alimentarias. Esta dimensión cultural atraviesa los componentes de la Seguridad Alimentaria, convirtiéndose en otro eje de abordaje. Puede ser analizada desde un nivel macroeconómico (disponibilidad y acceso), hasta un nivel microsocio (a nivel de los hogares) donde la accesibilidad se hace visible. Las preferencias alimentarias, las comidas, las cocinas dan sentido a la alimentación y proporcionan identidad y pertenencia cultural. En la cotidianeidad del acto alimentario se relacionan constantemente “un sujeto” (el comensal), con la “estructura social” en la que está inserto; convirtiéndose la alimentación en un elemento clave para la reproducción individual y de las estructuras sociales. Dentro de una gran variedad de alimentos biológicamente digeribles, el omnívoro humano, clasifica como comestible o no comestible, y en este acto selecciona, combina, mezcla, pica, cocina, sirve, comparte y transfiere; todas en el marco de categorías culturales que van desarrollando una gramática culinaria que lo identifica como grupo; propiciando una construcción social del gusto. Así, en el análisis de la alimentación opera una dimensión imaginaria, simbólica y social, que de alguna manera delimitan los gustos de clases, y como refiere Bourdieu “los gustos de necesidad”. En poblaciones con bajos recursos, esto preserva al comensal de lo imposible, pero no garantiza la Seguridad Alimentaria, donde la problemática del acceso a los alimentos se reproduce en una lógica de mercado, donde el alimento es “mercancía”, aunque paradójicamente la alimentación es un derecho. En este escenario, sólo se puede acceder a él mediante la compra o mediante las políticas públicas estatales. Finalmente, otro aspecto a contemplar es cómo esta sociedad de mercado, globalizada, industrializada, que produce alimentos para diferentes sectores sociales, para diferentes necesidades: alimentos “sanos”, “baratos”, “caros”, “prácticos”, “rápidos”, “no identificados”; influye en la formación social de los gustos, en la capacidad de decidir qué comer y con ello, en el estado nutricional de las poblaciones. Esta producción alimentaria a niveles industriales, para quienes pueden pagarla ¿garantiza el derecho a la alimentación?. Paralelamente ¿qué está pasando con los ecosistemas a nivel mundial y la biodiversidad?, ¿cómo se reproduce la accesibilidad? ¿Cuáles son las consecuencias nutricionales? Aspectos que se intentan recuperar desde el ejercicio de la Soberanía Alimentaria. Concluyendo, trabajar en estrategias para fortalecer la Soberanía Alimentaria de los pueblos, y con ello, su Seguridad Alimentaria, hace imprescindible incluir en todo análisis y abordaje la dimensión cultural de la alimentación, lo que incluye la participación ciudadana. En este marco indudablemente se respetaría el derecho de todos los seres humanos a una alimentación adecuada y nutritiva, inocua y culturalmente aceptable.

CONFERENCIAS

La expansión de la frontera agrícola en la provincia de Córdoba y su influencia sobre la soberanía alimentaria

Gustavo Soto

Facultad de Ciencias Agropecuarias. Instituto Superior de Estudios Ambientales. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

La expansión de la frontera agrícola que desde hace unos 20 años está sufriendo no solo nuestra provincia sino buena parte de la región extrapampeana argentina está ocasionando graves consecuencias ambientales y sociales. Se está imponiendo en la región una agricultura de tipo industrial, extractivista y productora de materias primas exportables. Esta forma de producir alimentos está caracterizada por una alta rentabilidad. Los altos precios internacionales, unido a los saltos productivos que se han logrado en las últimas décadas por la aplicación del paquete tecnológico de la labranza cero, semillas transgénicas y utilización de glifosato, han significado una gran apropiación de beneficios económicos a una minoría de productores agropecuarios e inversores nacionales y extranjeros. La otra cara de esta moneda son las graves consecuencias ambientales y sociales que este modelo está produciendo para amplios sectores de la sociedad. Desde el punto de vista ambiental, la expansión agrícola hacia regiones extrapampeanas está desbastando nuestras últimas reservas de bosques nativos aplicando las tasas anuales de deforestación más altas del planeta, a la par que se generalizan procesos erosivos, pérdida de fertilidad de los suelos, inundaciones, contaminación de napas freáticas, intoxicaciones, etc. Desde el punto de vista social asistimos a un grave proceso de migración campo-ciudad debido a la fuerte disminución de las fuentes de empleo rural y a la venta y/o arriendo de los pequeños predios por parte de grandes empresarios o inversores que ha significado la pérdida de más del 25% de los agricultores del país en pocos más de 20 años, como así también la compra de tierra agrícola por parte de inversores extranjeros en un proceso que ya lleva muchos años, la “extranjerización de la tierra”. Estas prácticas son generadores de graves conflictos socio-ambientales en la provincia de Córdoba y en amplias regiones de nuestro país. Esta situación que afecta a miles de familias campesinas de forma directa, afecta a la sociedad argentina en su conjunto debido al rol que cumplen los agricultores familiares en sostener la soberanía alimentaria nacional. En amplias regiones de nuestro país la producción local o regional de alimentos que nutrían los mercados locales cede frente al modelo de “agriculturización” y donde antes se producían una variada gama de alimentos por parte de agricultores familiares, hoy se ve solamente soja. Partiendo desde aquella famosa frase, “el granero del mundo” avanzamos, tomando las palabras de Pengué, hacia una “agricultura sin agricultores” y desde una, relativa, autosuficiencia alimentaria hacia una economía basada en la producción de materias primas agroexportables y hacia una creciente dependencia alimentaria.

CONFERENCIAS

La Seguridad Alimentaria y el desafío de asumir lo cualitativo como contenido y práctica

María Isabel Corfield

Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina.

Promover espacios en los cuales se pongan en debate y se intercambien experiencias sobre los nuevos avances científico-tecnológicos en el área de los alimentos a distintas escalas, nacional, regional e internacional, fomentar el diseño y la implementación de programas y proyectos que atiendan a las necesidades productivas y sociales vinculadas a la alimentación y encarar acciones orientadas a sensibilizar e impulsar el trabajo colaborativo entre distintos actores sociales y comunitarios con el propósito de producir y comercializar alimentos inocuos y de calidad implica, necesariamente, revisar y reflexionar sobre el significado que se le ha asignado a la Seguridad Alimentaria, poner en discusión los contextos de producción de este concepto rector y poner la distancia suficiente que nos permita ver con la mayor amplitud y apertura posible, la complejidad de los fenómenos alimentarios y su profunda naturaleza histórica, social y cultural. Sabemos que el concepto de Seguridad Alimentaria nació en la década del '70 del siglo pasado, poniendo el centro de la cuestión en la producción y la disponibilidad de alimentos a nivel global y nacional. Una década después, fue incorporado el aspecto relativo al acceso, tanto económico como físico-territorial y hacia fines de siglo, el énfasis se va a depositar en el tema de la inocuidad y de las preferencias culturales de los pueblos, construyendo una genealogía que va de lo cuantitativo a lo cualitativo, demandando un abordaje cuanti-cualitativo del tema y reafirmando que la seguridad alimentaria constituye un derecho humano fundamental, expresión concreta de la profunda complejidad del fenómeno alimentario. Según la FAO, desde la cumbre Mundial de la Alimentación (CMA), en 1996, la Seguridad Alimentaria (...) "a nivel de individuos, hogar, nación, global, se consigue cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana". Y la Declaración incluye también la referencia a "alimentación apropiada", en referencia a una alimentación adecuada en tanto derecho individual que supone una responsabilidad colectiva. La alusión al derecho a gozar de una alimentación adecuada significa el acceso y la disponibilidad a alimentos culturalmente pertinentes y que se produzcan en forma sustentable para el medioambiente y la sociedad, incorporando una dimensión cualitativa de altísima complejidad para su concreción. Sin duda, los parámetros cuantitativos han predominado al abordar la noción de seguridad alimentaria por diferentes motivos, entre ellos la consideración de ser el campo de la alimentación casi de exclusiva competencia de las ciencias naturales, la construcción epistemológica de los objetos de conocimiento, el predominio de la idea de neutralidad y objetividad del conocimiento científico-tecnológico, el perfil de la formación académica de los profesionales de esas áreas, el peso de la industria y de las corporaciones en la producción y comercialización de alimentos, el rol jugado por los estados nacionales en el problema, entre otros. Es necesario, ahora, volver la mirada a los aspectos cualitativos que son inescindibles de los cuantitativos, poder ver que el alcance de los conocimientos científicos y tecnológicos que se aplican no se acaba en el producto elaborado sino que incide en los procesos de subjetivación, construye sujetos, configura nuevas formas de interacción social e incide en las relaciones de identidad, entre otros efectos. La exposición, en consecuencia, es una invitación a reflexionar sobre el tema de la pertinencia cultural de los alimentos en momentos de hiper estandarización de la producción mundial de alimentos, a ahondar en las cuestiones cualitativas que hacen a la seguridad alimentaria, lo que significa, en cierta manera, poner al sujeto alimentario en el centro de la escena y reflexionar sobre los discursos y las prácticas que intervienen "en la tecnología de esos sujetos".

CONFERENCIAS

Designing self assembled nanostructures in foods

Ana M.R. Pilosof

Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

Self-assembly is emerging as an elegant, “bottom-up” approach to fabricating nanostructured materials. Many scientists consider that it is the most promising method of incorporating nanoparticles into functional structures. Self-assembly can be defined as the spontaneous organization of molecular units into ordered structures by non-covalent interactions. In this study different self-assembled food nanostructures will be discussed. Self assembly of caseinmacropeptide is driven by pH, involving hydrophobic and ionic interactions. The self assembly is promoted by calcium, leading to nanoparticles can be used as carriers of calcium. Self-assembled green tea catechin/milk proteins nanoparticles can be prepared by directly mixing the catechins and proteins. The particle sizes is related to the type of protein and pH. Most properties of catequins are retained by the nanoparticles, including the antiproliferative activity of thumoral cells. Self assembled interfacial films are nanostructures that can be engineered to perform as protection of bioactive components entrapped in the dispersed phase or even to inhibit the action of lipase to digest lipids. We will discuss some results on the performance of interfacial nanostructures from self assembled polysaccharides or proteins during in vitro digestion.

CONFERENCIAS

Edible nanostructures – the pleasures of chocolate

Alejandro G. Marangoni

Professor and Canada Research Chair. Food and Soft Materials Science. Guelph-Waterloo Physics Institute. Dept. of Food Science. University of Guelph. Guelph, ON N1G2W1. Canada.

The functional properties of fats and fat-structured foods, such as butter and chocolate, are a function of the structure and rheological properties of their underlying fat crystal networks. This fat crystal network arises upon crystallization of triacylglycerol molecules present in the fat into nanocrystals which rapidly aggregate into progressively larger mesostructures until a network is formed. Work in our laboratory has established quantitative relationships between the different levels of structure present in fats, from chemical composition, crystallization kinetics, solid state structure and microstructure to mechanical properties. A fractal scaling model was developed to explain these relationships, which has helped explain why fats with similar solid fat contents can have very different mechanical responses, and has changed our view of a fat from an orthodox crystalline solid to a colloidal gel. More recent work has focused on the characterization of the nanoscale of these plastic soft solids. Cryo-TEM and small-angle X-ray scattering techniques have revealed the “primary” crystals present in these materials in fact are an agglomerate of platelet-shaped single crystals of $\sim 100 \times 60 \times 40$ nm dimensions. These clusters, in turn, grow by cluster-cluster aggregation into larger fractal aggregates until a space-filling network is formed. We have also started characterizing inter-crystalline interaction forces using Lifshitz theory. Our measurements suggest that van der Waals’ forces at the nanoscale are sufficient to explain the mechanical strength of a fat, and that, very surprisingly. Using synchrotron X-ray diffraction, our group was the first to report that fats can be oriented crystallographically by laminar shear, basically a nanotemplating process. The nanotemplated fat demonstrates increased mechanical strength and is more impermeable to oil. Moreover, we have also demonstrated the universality in the acceleration of polymorphic transformations in fats in a shear field. Our efforts also include the development of kinetic models to mechanistically describe phase transformation kinetics from solid state structure data, as well building a nanotemplating machine. In this talk we discuss cocoa butter, the structuring material in chocolate and confections, from solid-state structure and polymorphism to melting behavior and mechanical strength. The reason for a tempering chocolate while mixing will become clear upon review of the effects of shear on the crystallization behavior of cocoa butter. Recent advances on our understanding of how oil migrates through chocolate and causes blooming and chocolate softening will also be discussed.

You will never look at chocolate in the same way after this talk.

CONFERENCIAS

Los desafíos en política científica en los comienzos del siglo XXI

Alberto Edel León

Secretaría de Ciencia y Tecnología. Universidad Nacional de Córdoba

Los lineamientos generales de la gestión en ciencia y tecnología en estos últimos años, han estado enmarcados en una creciente recuperación del presupuesto para el área, impulsada por la decidida intención de darle una prioridad pocas veces vista. Este ambiente propicio ha sido aprovechado para sostener un crecimiento en el otorgamiento de becas y subsidios para el desarrollo de los proyectos de nuestros docentes investigadores. Al mismo tiempo, se asumió el desafío que un mejor presupuesto no debía servir solamente para hacer un poco más de lo mismo, sino que era una excelente oportunidad para desarrollar iniciativas que permitieran revertir algunos de los efectos más nocivos que había provocado el desinterés por el desarrollo científico nacional del final del siglo XX. En este sentido, desde la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba se han definido una serie de acciones entre las que se destacan las gestiones para facilitar la formación de posgrado de los docentes, las iniciativas para disminuir la dispersión y atomización de los temas de investigación, las propuestas para mejorar la articulación entre docencia e investigación, la política de repatriación de científicos, el aporte para el desarrollo integral de los recursos humanos del país y la región y el impulso a las actividades de transferencia y vinculación tecnológica

CONFERENCIAS

Natural Dietary Interventions of Chronic Inflammation and Oxidative Stress: New Opportunities for the Health and Wellness Food Products

Yoshinori Mine

Professor, Department of Food Science, University of Guelph, Guelph, Ontario, Canada N1G2W1

Over the past decade, chronic inflammation and oxidative stress have been recognized as a major risk factor for various human diseases. Oxidative stress is defined as an imbalance between the production of free radicals and reactive metabolites, reactive oxygen species (ROS). Redox imbalance can be caused by the inadequacy or insufficiency of antioxidants to detoxify the ROS and oxidative stress has been implicated in the genesis and propagation of inflammatory intestinal pathologies. Inflammation is characterized by infiltration of inflammatory cells, excessive production of pro-inflammatory cytokines and dysregulation of cellular signalling. Chronic inflammation responses are predispose to a pathological progression of chronic illness and can inflict more serious damage to a host cell. Recent studies on chronic oxidative stress and inflammation are linked to a wide range of progressive diseases, including cancer, neurological diseases, metabolic disorder and cardiovascular diseases. Prevention or elimination of oxidative stress and chronic inflammation are suggested as a major factor to prevent various chronic diseases. Epidemiological studies convince us those natural dietary bioactive compounds that we consume, as foods possess many biological activities of anti-oxidative stress and anti-inflammatory activities. For example flavonoids in fruits and vegetables are widely recognized for their biological and pharmacological effects. Dietary omega-3, polyphenols, carotenoids, conjugated linoleic acids (CLA), amino acids and bioactive-peptides are attributed to their possible anti-oxidative stress and anti-inflammatory activities. We focus on current knowledge and molecular mechanisms on anti-oxidative stress and anti-inflammatory activities of food derived bioactive compounds and their implications in the development of health and wellness food products.

TRABAJOS CON PRESENTACIÓN ORAL Y PÓSTER



[Volver al índice](#)

Calidad Tecnológica

PRESENTACIONES ORALES

[Volver al índice](#)

Formulación y elaboración de chicharrones a partir de seis especies pesqueras

Carreño O (1), Corvacho R (1), Espeleta A (1), García S (2)

(1) Centro de Desarrollo Pesquero y Acuícola. Universidad del Magdalena. (2) Laboratorio de Microbiología- Universidad del Magdalena. Santa Marta, Magdalena, Colombia.

spg1802@hotmail.com

El presente estudio se realizó en el Centro de Desarrollo Pesquero y Acuícola de Taganga (CDPA), Universidad del Magdalena, ubicado en el corregimiento de Taganga, Santa Marta, Colombia, buscando formular y elaborar un producto pesquero destinado al consumo humano tipo chicharrón (hojuela crocante que se friten en aceite después de secarse), procesado a partir de diferentes especies ícticas con bajo consumo directo y valor comercial. La materia prima fue adquirida de los pescadores de la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM) y de Taganga. Tanto la formulación como el mezclado, moldeado, cocción, corte, secado y fritura se efectuaron en el CDPA. Se realizaron análisis microbiológicos y bromatológicos de las materias primas y productos terminados. En una primera etapa se llevaron a cabo ensayos preliminares y sus resultados permitieron la selección de una formulación base para la elaboración de los chicharrones a partir de pulpa (obtenida por raspado manual) de las seis especies pesqueras: Macabí (*Elops saurus*), Cojinoá (*Caranx crysos*), Bonito (*Euthynnus alletteratus*), Machuelo (*Opisthonema oglinum*), Ojogordo (*Selar crumenophthalmus*) y Lisa (*Mugil incilis*). Se establecieron condiciones de proceso: temperatura de mezcla de la pulpa con los ingredientes entre 5 °C y 8 °C; luego la mezcla se embute en fundas de polietileno de 52 mm de diámetro y 30 cm de longitud que se cocinan en agua hasta que en su centro térmico alcance los 75 °C; luego se enfrían hasta temperaturas de 5 °C y se procede a cortarlos en láminas de 1 a 1,5 mm de espesor para proceder a secarlos al ambiente natural (temperatura promedio 32 °C, velocidad del aire 4 a 6 m/s, exposición directa al sol). La especie que mejor rendimiento en peso presentó fue el Macabí *Elops saurus* (35,35%). La evaluación microbiológica permitió establecer que el producto pesquero tipo chicharrón es apto para consumo humano de conformidad con la legislación vigente colombiana. Los análisis bromatológicos del chicharrón de pescado para consumo humano, lo presentan como un alimento de buen nivel de proteínas (entre 14,33 y 16,54%) y contenido graso bajo (0,33 y 0,70%). Los valores porcentuales de carbohidratos están entre 68,91 y 71,79%. Los análisis sensoriales del chicharrón procesado a partir de pulpa de Macabí *Elops saurus*, indican que éstos ofrecen excelentes características de expansión, crocancia, olor, sabor y color. En términos generales, este producto alimenticio presentó gran aceptabilidad por parte de los consumidores. Los estudios de costos de producción de los diferentes chicharrones de pescado, revelan que estos permiten ser producidos y comercializados, con buenas utilidades. El costo de producción de los chicharrones de pescado (láminas secas) varió entre US\$ 7,53/Kg y US\$ 13,76 para el producto terminado. Al comparar los precios de venta de los chicharrones de pescado después de fritura con los de algunas marcas comerciales, se aprecia que los chicharrones de pescado, a pesar del nivel bajo de producción utilizado en el estudio, tienen posibilidades de competir en el mercado con relativas ventajas de precio.

Influencia de las variables de proceso en la formulación de una barra salada nutricionalmente equilibrada

Zaniolo SM (1), Malka MT (1), Batlle TA (1), Balmaceda ML (1), Bomben RM (1), Dellacasa AD (1), Giannuzzi L (2)

(1) Universidad Nacional de San Luis, Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales, Villa Mercedes, San Luis. (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos (CIDCA), La Plata, Argentina.

szaniolo@fices.unsl.edu.ar

El objetivo es desarrollar una barra a base de amaranto, nutricionalmente equilibrada, salada, utilizando un ligante no convencional y determinar la influencia de las variables temperatura y tiempo de secado en la calidad final del producto. La formulación seleccionada tiene como ingredientes secos: semillas de amaranto popeadas (*Amaranthus cruentus*, variedad Candil), avena, salvado extruido, semilla de sésamo, copos de maíz y arroz inflado, fuentes de proteínas de alto valor biológico y de minerales. Como ligante de la fase seca se eligió almidón pregelatinizado-leche. Las formulaciones se secaron en un horno de circulación forzada de aire a 1,4 m/s, sobre bandejas de malla de acero inoxidable, para garantizar buena conservación y desarrollar los siguientes atributos: color pardo, aroma característico a amaranto tostado, textura crocante y poco desgranamiento en la barra. Estos parámetros fueron evaluados sensorialmente mediante análisis descriptivo cualitativo por un panel entrenado de diez evaluadores. Se estudió experimentalmente la incidencia de las variables tiempo y temperatura, sobre las características nutricionales y de palatabilidad propuestas. El secado se efectuó a 70, 80 y 100°C a distintos tiempos de exposición. Al producto obtenido se le determinó humedad, proteínas, grasas totales, cenizas, fibra bruta y carbohidratos mediante técnicas analíticas AOAC. Se midió actividad acuosa (aw) mediante equipo AquaLab. Un panel de cien catadores no entrenados realizó la evaluación de aceptabilidad mediante escala hedónica. Los mejores atributos se lograron exponiendo las barras a 100°C durante 45 min., resultando una aw de 0,28 y 4% de humedad en base seca. Secando a 70 y 80°C se requirió de tiempos de residencia de 115 y 105 min respectivamente, para la misma humedad final y aw similar. Este resultado garantizó la estabilidad del producto. Para estos valores de aw, el agua presente está unida a grupos polares, no disponible para reacciones químicas ni microbiológicas. El estudio de aceptabilidad global de las barras presentó un puntaje de 8, valor superior a 6, límite comercial en una escala hedónica de 9 puntos. Se logró alta aceptación de la barra con el 80% de los evaluadores. La composición nutricional por 100 g de producto resultó: secando a 100°C - 45 min = carbohidratos 57,83 g, proteínas 21,01 g, grasas totales 10,32 g; a 80°C - 105 min = carbohidratos 60,63 g, proteínas 19,84 g, grasas totales 11,46 g; a 70°C - 115 min = carbohidratos 60,21 g, proteínas 18,78 g, grasas totales 9,98 g. Estimándose a partir de las especificaciones de los ingredientes un contenido de 284,7 mg de calcio /100 g de muestra. Resultó una barra nutricionalmente equilibrada, con importante aporte de proteínas y calcio en la dieta. En las condiciones experimentales estudiadas, la temperatura y el tiempo de secado no evidenciaron cambios significativos en la composición nutricional. El descenso de la temperatura de proceso causa endurecimiento y aumenta el desgranamiento del producto.

Cambios en la microestructura de masa de harina de trigo inducidos por la presencia de celulosas modificadas y pectinas

Correa MJ (1), Ferrer E (2), Añón MC (1), Ferrero C (1)

(1) CIDCA - Fac. Ciencias Exactas-UNLP- CCT La Plata (CONICET) Argentina. (2) CEQUINOR-Fac. Ciencias Exactas-UNLP-CCT La Plata (CONICET), Argentina

mjcorrea@biol.unlp.edu.ar

Para mejorar la calidad panadera de harina de trigo se pueden emplear aditivos de diversa estructura química entre los que se encuentran las celulosas modificadas químicamente y las pectinas. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de estos aditivos sobre las características microestructurales de masa. Se utilizaron: celulosa microcristalina (MCC), carboximetilcelulosa (CMC), dos tipos de hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC F 4M y F50) y dos tipos de pectinas: una de bajo grado de esterificación y amidada (PBM) y otra de alto grado de esterificación (PAM) en niveles de 1,5% para las celulosas y 2% para las pectinas. Se realizaron ensayos sin y con NaCl (2%). El estudio de la estructura de la red de gluten se realizó a través de dos técnicas microscópicas: electrónica de barrido (SEM) y láser confocal de barrido (CLSM). A partir de las fotos obtenidas se determinó el efecto de los distintos aditivos en ausencia y presencia de sal sobre las características de la red de gluten. A través de FT-Raman se analizaron los cambios conformacionales inducidos en las proteínas por agregado de las celulosas y pectinas. Por espectroscopía ¹H-RMN se determinó la movilidad molecular (movimientos rotacionales y traslacionales de corto alcance) de las matrices a través de ensayos de relajación spin-spin T₂. Finalmente, por electroforesis en condiciones desnaturizantes (SDS-PAGE) de los extractos en propanol 50% y en ácido acético 0,1M se analizó la labilidad de las distintas subunidades proteicas por efecto de la interacción gluten-hidrocoloide. Por ambas microscopías, particularmente la confocal, se observó que el NaCl promueve la orientación y el entrecruzamiento en la matriz de gluten y los hidrocoloides producen el efecto contrario, siendo las redes más filamentosas y abiertas. Los hidrocoloides condujeron a una mayor labilidad de las subunidades proteicas en algunos casos y cambios de conformación medibles por FT-Raman (menor estructura de α -hélice y aparición de hoja β -plegada paralela y antiparalela) que conducen a estructuras más desordenadas (en particular con CMC en presencia de NaCl). Los ensayos espectroscópicos permitieron caracterizar las matrices con hidrocoloide como más móviles en algunos casos (CMC) y más rígidas en otros (pectinas). Los hidrocoloides interactúan con la red de gluten según su carga y la presencia o no de NaCl. En ausencia de NaCl, CMC y PAM, al ser moléculas cargadas, podrían probablemente interactuar por vía electrostática. En presencia de NaCl es posible que exista un apantallamiento de cargas con lo cual se promueven las interacciones hidrofóbicas, tanto proteína-proteína como proteína-hidrocoloide en aquellos casos en que la estructura del hidrocoloide lo permita, como por ejemplo en las HPMCs y PAM, que serían relativamente más hidrofóbicas. Los estudios muestran que la celulosa microcristalina (MCC) fue la que presenta una menor influencia a nivel de microestructura.

Degradación del ácido ascórbico durante el secado convectivo de papaya Maradol (*Carica papaya*)

Ortíz Yescas G (1), Romero-Cortes T (1), Cuervo-Parra JA (1), Tamayo-Rivera L(1), Morales-Peñaloza A (1), Rodríguez-Jimenes GC (2), García-Alvarado MA (2), Robles-Olvera VJ (2)

(1) Escuela Superior de Apan- Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Mineral de la Reforma, Hidalgo. México. (2) Unidad de Investigación y Desarrollo en Alimentos- Instituto Tecnológico de Veracruz, Ver. México.

gisselle1958@hotmail.com

La papaya (*Carica papaya*) es una fruta frágil y perecedera, durante su cosecha se observan pérdidas causadas por contaminación con hongos patógenos, por lo que, es sometida a diferentes técnicas de conservación como: refrigeración, atmósferas controladas, uso de biopelículas, entre otras. Sin embargo, se requieren grandes espacios para su almacenamiento, por lo que, el secado se le considera como una alternativa para reducir estas pérdidas. El secado es uno de los métodos de conservación más antiguos empleados para la preservación de alimentos; sin embargo, éste induce cambios físicos y químicos provocando la degradación de la calidad del producto final. El uso de indicadores de calidad, como el ácido ascórbico, permiten inferir acerca del estado nutricional de los alimentos y, al ser uno de los biocomponentes más sensibles encontrado en éstos, su retención garantiza que otros componentes permanezcan sin alterarse durante el procesamiento. El secado involucra ciertas variables como: humedad, tamaño del producto, temperatura, entre otros; al predecir sus efectos se podría reducir la pérdida nutricional, obteniéndose un producto nutricionalmente adecuado con actividad de agua desfavorable a microorganismos. Por lo cual, el objetivo del trabajo fue predecir la degradación del ácido ascórbico durante el secado convectivo de papaya. Para cumplir este objetivo se realizaron cinéticas experimentales de secado. Con los datos obtenidos se representó un modelo que describe la evolución del ácido ascórbico, descrito en términos de una cinética irreversible de primer orden. Donde, la constante de velocidad de reacción (K), estuvo en función de la relación entre la concentración de ácido ascórbico experimental a tiempos y temperaturas determinados. La K varió de acuerdo con el sistema de temperatura absoluta acorde con la ley de Arrhenius. La expresión cinética se resolvió mediante un sistema de regresión no lineal y, con un análisis estadístico se evaluó el efecto de la humedad, temperatura, velocidad de aire y espesor de rebanada sobre el contenido del ácido ascórbico. De las variables evaluadas: temperatura (50, 60 y 70 °C), humedad en la muestra (0,1 y 15) velocidad de aire (1,5 y 2,5 m/s) y espesor de la rebanada (1,0 y 1,5 cm) se encontró que, bajo las condiciones probadas, la temperatura fue la variable que más afectó la degradación del ácido ascórbico, no así la velocidad de aire, humedad y espesor de la rebanada cuyos efectos no fueron significantes. Se validó el modelo obtenido y se observó buena capacidad predictiva, además logró absorber la incertidumbre del sistema siendo capaz de describir y predecir la degradación del ácido ascórbico durante el secado convectivo de papaya.

Efecto de la incorporación de grasas láuricas sobre las propiedades de la masa y la calidad de galletas

Sciarini LS (1,2), Van Bockstaele F (3), Nusantoro B (3), Dewettinck K (3)

(1) ICYTAC (Universidad Nacional de Córdoba-CONICET). (2) Facultad de Ciencias Agropecuarias-UNC, Argentina. (3) Laboratory of Food Technology and Engineering, Ghent University, Belgium

losciarini@agro.unc.edu.ar

Las galletas son uno de los productos de panificación más consumidos en todo el mundo; son ricas en grasas y azúcares. En los últimos años, la tendencia de los consumidores es exigir alimentos más saludables, pero que conserven sus características tecnológicas. Las grasas láuricas, aunque son fuente de ácidos grasos saturados, reducen la relación colesterol total/HDL, representando un beneficio para la salud en relación a otras grasas saturadas. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de diferentes materias grasas (MG) sobre las propiedades de la masa y la calidad de las galletas. Las MG se elaboraron con diferentes proporciones de aceite de girasol alto oleico (HOSO) y aceite de semilla de palma (PKO, rico en ácido láurico), y con una cantidad constante de estearina de palma (PS). A las MG se les determinó: composición de ácidos grasos (mediante cromatografía gaseosa) y triglicéridos (mediante HPLC), porcentaje de grasa sólida (SFC) a distintas temperaturas (mediante NMR). Las galletas se elaboraron con harina de trigo, azúcar, MG, sal, bicarbonato de sodio, agua y solución de sacarosa. La masa obtenida se cortó y se horneó (205°C, 13 min). A las galletas se les midió ancho, alto y dureza (TA-XT plus). Sobre la masa se evaluó consistencia farinográfica, dureza (TA-XT plus) y reología (barrido de frecuencia). La distribución de la MG y las proteínas fue observada por microscopía confocal de barrido (CLSM). El SFC aumentó (10%-47%) cuanto mayor fue el contenido de PKO y menor el de HOSO. Los módulos dinámicos (G' y G'') aumentaron cuando se empleó la MG con mayor SFC ($R^2=0,95$). Se encontró una correlación positiva entre G' y la consistencia ($r=0,98$; $p<0,05$) y la dureza ($r=0,88$; $p<0,05$) de la masa. Por microscopía pudo observarse que la distribución de las partículas de harina fue más homogénea en las masas con SFC intermedios, ya que se favorece la formación de una red tridimensional de grasa. Para SFC bajos, la fase líquida de la MG interaccionaría menos con la superficie de la harina, por lo que ésta se distribuiría formando agregados. Cuando el SFC fue mayor (47%), la MG se distribuyó como grandes agregados, disminuyendo la cohesividad de la estructura. El ancho de las galletas aumentó cuanto menor fue el SFC, aunque resultaron más altas, ya que son masas más fácilmente expansibles por los gases durante el horneado. La dureza de la galleta mostró correlación ($r=0,94$; $p<0,05$) con su altura. Teniendo en cuenta estos resultados, se concluye que pueden emplearse MG ricas en ácido láurico para obtener galletas de buena calidad tecnológica, con un perfil nutricional más saludable. Además, las MG con SFC entre 20% y 25% mostraron las mejores propiedades para la elaboración de galletas.

Efecto de amilasas sobre el perfil de azúcares y las propiedades reológicas de masas con alto contenido de almidón dañado

Barrera GN (1,2), León AE (1), Ribotta PD (1,3)

(1) ICYTAC (Universidad Nacional de Córdoba - CONICET). (2) Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC. (3) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC.

gbarrera@agro.unc.edu.ar

Una fracción de los gránulos de almidón puede ser lesionada durante la molienda de los granos de trigo, produciendo lo que se denomina almidón dañado (AD). Este, no sólo afecta negativamente las propiedades reológicas de las masas sino que es susceptible al ataque de amilasas. Diferentes amilasas son utilizadas en panificación para mejorar las características de las masas y la calidad de los panificados. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad de diferentes amilasas para mitigar los problemas ocasionados por elevados niveles de AD. Para esto, se analizó el impacto de alfa-amilasa (ALF), beta-amilasa (AMM) y amiloglucosidasa (AMG), y sus mezclas sobre las propiedades reológicas de las masas y el perfil de azúcares. El almidón de trigo fue tratado en un molino a disco para aumentar el contenido de AD. Se prepararon mezclas de almidón:gluten vital (85:15) con 4,1% y 14,2% de AD. Se obtuvieron masas con y sin el agregado de enzimas. Las propiedades reológicas de las masas se determinaron mediante ensayos de adhesividad, micro-extensión uniaxial y compresión (Texturómetro TA.XT2i). El perfil de azúcares obtenido a partir de masas liofilizadas se evaluó mediante HPLC. Se observó un incremento de la adhesividad, una disminución de la extensibilidad (E) y el trabajo de deformación (A), y un incremento de la resistencia (R_m) con el aumento de AD. La capacitancia elástica instantánea (J₀) y elástica retardada (J₁) disminuyeron significativamente, mientras que la viscosidad newtoniana (*n*) aumentó con el contenido de AD. El contenido de dextrinas de grado de polimerización (GP) entre GP14-GP8, GP7 y GP5, y glucosa no fue afectado, sin embargo, se registró un incremento de la concentración de maltosa en la masa con mayor AD. En esta, el agregado de enzimas no modificó la adhesividad, sin embargo, causó una disminución de R_m hasta alcanzar valores similares a los de la masa con 4,1 AD. J₀ y J₁ aumentó significativamente por la adición de enzimas, mientras que, *n* disminuyó ($p < 0,05$) con las adiciones enzimáticas. La incorporación de ALF a la masa con 14,2 AD incrementó el contenido de GP14-GP8, maltosa y glucosa. El agregado de AMG causó una disminución de la concentración de maltosa y un marcado incremento de glucosa en la muestra con mayor AD. La adición de ALF+AMM produjo el mismo efecto que ALF. El perfil de azúcares por acción de ALF+AMG fue el mismo que para ALF+AMM+AMG, registrándose un incremento del contenido de GP14-GP8, GP5 y glucosa. En general, las propiedades reológicas de las masas con alto contenido de AD cambiaron positivamente como consecuencia de la acción enzimática, posibilitando la utilización de este tipo de enzimas como aditivos correctores de harinas con elevado AD.

Optimización de parámetros de calidad de frambuesas deshidratadas mediante tecnologías combinadas de ósmosis y secado

Sette P (1), Franceschinis L (1), Schebor C (2), Salvatori D (1)

(1)IDEPA (CONICET-UNCO), Universidad Nacional del Comahue. Argentina. (2)CONICET, Universidad de Buenos Aires. Argentina.

pausette07@yahoo.com.ar

El objetivo del presente trabajo fue analizar los parámetros de calidad tales como encogimiento volumétrico, color, contenido de compuestos fenólicos y pigmentos antocianicos en frambuesas deshidratadas por secado convectivo (Taire: 60 °C, HR= 10%, aw final de 0,3) previamente osmotizadas. Se realizaron pretratamientos de infusión seca (IS) e infusión húmeda (IH), estudiándose en ambos casos el efecto del agregado de aditivos. Las condiciones experimentales fueron: sin aditivos (IS, IH), con agregado de bisulfito de sodio (IS-B, IH-B), con agregado de ácido cítrico (IS-AC, IH-AC), con agregado de bisulfito de sodio y ácido cítrico (IS-BAC, IH-BAC) y sin pretratamiento o control (C). En todas las infusiones los solutos fueron calculados para alcanzar una aw final en el sistema osmotizado de 0,85. Luego de la deshidratación las muestras con pretratamientos IS presentaron, en general, menores valores de a^* y de b^* , lo que se tradujo en una disminución en los valores de h^*ab ($p < 0,05$) en comparación con las muestras con IH, es decir, conservaron mejor las tonalidades rojas sin diferencias significativas con respecto al control luego del secado. Las muestras deshidratadas con pretratamiento IH presentaron valores de h^*ab superiores al control, sobre todo las IH-B. Así mismo, los valores de C^*ab resultaron en general menores con respecto al control, principalmente las muestras con IS, debido al menor encogimiento de la matrices pretratadas en este caso. Sólo las muestras IH-BAC no presentaron variación en cuanto a su saturación. En general la luminosidad de las muestras fue similar al control en todos los casos, excepto las IH-B que resultaron más luminosas. En estas muestras se verifica también una mayor tendencia a las tonalidades amarillas debido a la interacción entre las antocianinas y el bisulfito de sodio. Estos resultados se reflejaron en los valores de delta-E, siendo mayor el cambio de color global en las frambuesas IH-BAC. En cuanto a los compuestos bioactivos (polifenoles y antocianinas) se observó una marcada disminución en todas las muestras pretratadas por efecto de dilución al medio. Las muestras con IH presentaron menos pigmentos antocianicos que las IS, siendo las IS-BAC las muestras de mayor retención luego del secado, lo que se condice con mejores valores de parámetros cromáticos. La disminución del encogimiento volumétrico por aplicación de pretratamientos osmóticos fue del orden de un 20% en comparación con la frambuesa secada control. Las muestras con menor encogimiento ($p < 0,05$) se obtuvieron aplicando ambas infusiones sin aditivos (IH e IS). En síntesis, si bien la aplicación de tratamientos previos al secado convectivo produjo una pérdida importante de antocianinas y polifenoles en las muestras, fue posible obtener frambuesas deshidratadas de características cromáticas, forma y volumen muy similares a la fruta fresca original. La aplicación de IS-BAC previo al secado convectivo permitió optimizar la calidad de la frambuesa deshidratada.



Calidad Tecnológica

PRESENTACIONES EN PÓSTER

Utilización de nano-complejos de β -lactoglobulina y polifenoles de té verde en la formulación de emulsiones O/W con aceite de pescado

von Staszewski M, Pilosof AMR

CONICET - Universidad de Buenos Aires, Argentina.

marianvon@yahoo.com.ar

El objetivo del trabajo fue estudiar las características de emulsiones O/W formuladas a pH 6 con aceite de pescado y nano-complejos de β -lactoglobulina (3% p/v)- polifenoles de té verde (0,25-1% p/v). Las emulsiones (10% aceite) se obtuvieron mediante la aplicación de ultrasonidos de alta intensidad y se caracterizó el tamaño de gota de la fase dispersa, la viscosidad y la estabilidad en el tiempo. Los complejos formados entre β -lactoglobulina (3%) y polifenoles (1%) poseen un diámetro hidrodinámico de 33 nm, según se determinó mediante dispersión dinámica de luz. Los resultados indicaron que los complejos formados a todas las concentraciones de polifenol presentaron menores tamaños de gota comparando con las emulsiones formuladas sólo con β -lg. Las curvas de distribución de tamaño de las gotas fueron similares para todas las emulsiones que contuvieron complejos β -lg-polifenol, con tamaños de gota ubicados entre 0,1 y 2 μ m. El área superficial específica de las emulsiones fue mayor cuanto menores resultaron ser el D32 y el D43 (promedios relacionados con los diámetros en superficie y en volumen, respectivamente). Por lo tanto, un menor tamaño de gota implica una mayor área superficial, lo que conlleva a que la viscosidad de las emulsiones aumente. También disminuyó la polidispersidad de las gotas de aceite en presencia de polifenoles. En cuanto a la estabilidad de las emulsiones, evaluada durante 20 días, se observó que la velocidad de cremado de las emulsiones disminuyó cuando las gotas de aceite fueron de menor tamaño. La desestabilización de las emulsiones resultó ser producto de un proceso de floculación ya que el D32 no varió durante todo el período de estudio. Los complejos β -lg-polifenol formaron películas interfaciales más viscoelásticas que la proteína sola. Esto se ve reflejado en los menores tamaños de las gotas de aceite en las emulsiones con 0,25 y 0,5% de polifenoles. Con concentraciones por encima de 0,5% de polifenoles, el efecto se ve revertido y se obtienen valores similares a los de emulsiones preparadas sólo con β -lg. Esto se debe a que con altas concentraciones de polifenol los complejos β -lg-polifenol forman grandes agregados, lo cual dificulta la formación de gotas emulsionadas más pequeñas. Las conclusiones de este trabajo resaltan la potencial utilización de polifenoles de té verde en la formulación de emulsiones ya que se obtienen mejores emulsiones y de mayor estabilidad.

Efecto del secado de frutos de la Rosa rubiginosa sobre el contenido de ácido ascórbico y carotenos

Ohaco EH (1), Mabellini A (1), Ichiyama B (1), De Michelis A (2), Lozano JE (3)

(1) Universidad Nacional del Comahue - FATA- Río Negro, Argentina. (2) CONICET-INTA AER El Bolsón. (3) PLAPIQUI (UNS) Bahía Blanca.

ohacoelizabeth@hotmail.com

Los frutos de la Rosa rubiginosa poseen un alto contenido de ácido ascórbico, entre 500 y 2200 mg por cada 100 g de fruta fresca; el cual sufre una degradación parcial durante el secado con aire caliente. El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto del perforado mecánico de los frutos de rosa mosqueta sobre el contenido de componentes guía (ácido ascórbico y carotenos) en función de las variables operativas del aire de secado. El pretratamiento consistía en realizar tres perforaciones superficiales de 1mm por fruto en la zona ecuatorial y en puntos equidistantes. El secado se efectuó en un equipo experimental, con una velocidad de aire de 5m/s, 5% de humedad relativa, y a distintas temperaturas, comparando con muestras sin pretratar. La determinación del contenido de ácido ascórbico se realizó según el método colorimétrico del 2,6 diclorofenol-indofenol, propuesto por Loeffler y Ponting (1942) y la determinación de carotenos totales se realizó por el método colorimétrico propuesto por Hornero-Méndez y Mínguez-Mosquera (2000). Si bien el pretratamiento físico efectuado sobre los frutos demostró ser efectivo para la reducción del tiempo de deshidratación, no se logra preservar de mejor forma el contenido de ácido ascórbico. Aunque los frutos sufren una pérdida de hasta un 50% de ácido ascórbico durante el secado, la concentración de este componente continua siendo elevada comparando con frutos cítricos, ya que el fruto seco retiene 600mg/100g. Los valores de carotenos en fruto perforado deshidratado fueron similares a los obtenidos para el fruto fresco, $754,2 \pm 0,6$ mg/kg sólido seco, lo que asegura el uso de la rosa mosqueta en la industria alimentaria, no sólo como una fuente importante de alto poder colorante, sino también como portadora de componentes naturales de alto valor biológico (pro-vitamina A).

Material filmogénico antimicrobiano y antioxidante obtenido a partir de residuos de langostino (Penaeus vannamei)

Alemán A, Arancibia M, Calvo M, López-Caballero ME, Gómez-Guillén MC, Montero MP
Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición ICTAN (CSIC), Madrid, España.

cgomez@ictan.csic.es

Actualmente, el incremento de residuos de la industria pesquera constituye un problema medioambiental; el uso potencial de estos desechos así como la optimización de los procesos de obtención de componentes valiosos a partir de residuos, representan un reto tecnológico. Alrededor del 45% de los desechos pertenecen a las distintas especies de exoesqueletos de langostinos y son fuente de proteínas, quitina y carotenoides cuyos métodos tradicionales de extracción involucran procesos químicos exhaustivos y altamente contaminantes. A tal fin, se realizó una autólisis de los exoesqueletos y cefalotórax en agua (1:1 p/v) durante 4h a 40 °C seguido de inactivación enzimática a 80 °C, 20 min. Los carotenoides fueron parcialmente extraídos a 40 °C/ 2h utilizando una mezcla de acetona: etanol (1:1 v/v) en proporción 1:2 (p/v) respecto a los exoesqueletos. Se separó la fase orgánica, rica en carotenoides, de la fase acuosa, rica en proteínas (CP) las cuales fueron liofilizadas para su posterior análisis. El sólido restante, fue sometido a un proceso de desmineralización en ácido láctico (49 g/L) por 12h a 22 °C y desproteínizado por vía enzimática utilizando una quitinasa (pH 4,5, 50°C, 1h) seguido de una proteasa (pH 8,5, 50°C, 1h). El hidrolizado proteico (HP) obtenido fue liofilizado, y el sólido, quitina, desacetilado con 40% NaOH a 100 °C por 4h en una relación 1:3 (p/v) hasta la obtención de quitosano (Q) con un grado de desacetilación de 80%. El concentrado proteico (CP) y el hidrolizado (HP), fueron caracterizados según su capacidad antioxidante (ABTS y FRAP). Se prepararon soluciones de quitosano (1% p/v) en ácido láctico 0,15M, proteína (CP) suspendida en agua (0,5% p/v) y llevada hasta pH 11 con NaOH 5 M; seguidamente acidificada con ácido láctico 1M hasta pH 3,5 y mezcla de la solución de quitosano y proteína (Q+CP) a fin de evaluar la actividad antimicrobiana por el método de difusión en disco en placa de agar frente a *Aeromonas hydrophila* CECT 839T. El concentrado proteico (CP) y el hidrolizado (HP), presentaron similar capacidad para secuestrar radicales libres. El poder reductor fue mayor en HP, posiblemente por arrastre de algún azúcar reductor del caparazón durante la hidrólisis. La solución de quitosano (Q) y el concentrado proteico (CP) exhibieron actividad frente a *A. Hydrophila*. Sin embargo, la presencia conjunta de Q+CP parece ejercer un efecto sumatorio que se traduce en un aumento de la actividad antimicrobiana. Este hecho representa una gran oportunidad para la utilización de desechos de la industria pesquera en el desarrollo de películas y coberturas con posible actividad antioxidante y antimicrobiana.

Evaluación del color en pasas de arándanos obtenidas por métodos combinados

Malleret AD (1), Lesa CE (1), Zapata LM (1), Gerard JA (1), Quinteros CF (1), Heredia ME (1), Betoret Valls N (2)

(1) Universidad Nacional de Entre Ríos-Laboratorio de Análisis de Metales en Alimentos y Otros Sustratos. Concordia, Entre Ríos, Argentina. (2) Universidad Politécnica Valencia-Valencia-España

malleretd@fcal.uner.edu.ar

Tecnológicamente, un tratamiento previo de los frutos de arándanos en solución concentrada de sacarosa favorece la deshidratación y el gasto energético posterior, cuando se utiliza secado con aire caliente. En cuanto a los parámetros de calidad de estos tipos de productos, se pueden encontrar diferentes criterios para definirlos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el color en pasas de arándanos obtenidas luego de aplicarles un proceso de deshidratación combinado: osmodeshidratación y secado con aire caliente y posteriormente compararlas con pasas de uvas comerciales presentes en el mercado local, atento a que presentan características morfológicas análogas a las bayas de arándanos. Se trabajó con frutos de arándanos de la variedad Emerald, cosechas 2010 y 2011. Se tomaron dos lotes de aproximadamente 250 g, para la obtención de pasas con osmosis (PCO) el tratamiento previo consistió en someter a inmersión con agitación los frutos en solución de sacarosa a 65 °Brix durante 48 h, mientras que los restantes (PSO) no recibieron este tratamiento. Las muestras, con y sin tratamiento osmótico, fueron deshidratadas en equipo de secado, a escala piloto, tipo túnel, con circulación forzada, a temperatura (T) 65-70 °C y velocidad de aire (Va) de 1,9-2,0 m/s. La actividad acuosa (aw) final fue de 0,70, promedio para ambos lotes. Para realizar la medición de color, se extrajeron 25 unidades de cada lote y se midieron las especificaciones de los parámetros colorimétricos en el espacio de color CIE $L^*a^*b^*$, con un colorímetro Minolta modelo CR 300. Se calcularon los valores de C^*ab , identificado como saturación o croma, y h^*ab correspondiente al tono. Las mediciones realizadas, se analizaron con software Statgraphics Centurion XV Corporate mediante Análisis de Varianza (ANOVA) y Pruebas Múltiple de Rangos (p-valor= 0,05). Los resultados muestran que existen diferencias significativas en las coordenadas de color $L^* a^* b^*$, para las tres muestras analizadas y que el tratamiento osmótico provee de mayor luminosidad. En cuanto al tono, para las PSO, se observa una mayor tendencia al rojo, lo que se relaciona con el mayor valor del parámetro a^* . La mayor intensidad o saturación del color (C^*ab) se observa en las muestras testigos, no existiendo diferencias significativas con respecto a las PSO. La menor diferencia de color, con respecto al testigo analizado, las presentan las PCO. En conclusión, los tratamientos combinados de osmodeshidratación y secado con aire caliente utilizados para obtener pasas de arándanos, modifican de manera positiva el color superficial de los frutos, obteniéndose un producto con valor agregado que no presenta grandes diferencias de color con respecto a las pasas de uvas comerciales presentes en el mercado.

Actividad prebiótica de fructanos con distinto grado de polimerización obtenidos de tubérculos de topinambur (*Helianthus tuberosus L.*)

Rubel IA (1), Pérez EE (2), Genovese DB (2) y Manrique GD (1)

(1) Universidad Nacional del Centro de la Pcia de Bs. As. Dpto de Ingeniería Química Núcleo- TECSE.

(2) Planta Piloto de Ingeniería Química CONICET - Universidad Nacional del Sur

irubel@plapiqui.edu.ar

Los prebióticos son definidos como carbohidratos no digeribles que afectan positivamente la salud del huésped mediante la estimulación selectiva del crecimiento y/o actividad de una o de un número limitado de bacterias colónicas, entre las que se encuentran los lactobacilos y bifidobacterias. La inulina es un carbohidrato no digerible del tipo fructano, que ha demostrado tener propiedades prebióticas. Estas propiedades dependerán de la dosis consumida en la dieta y de su grado de polimerización (DP). El DP de la inulina depende de la fuente vegetal de la que proviene, de las condiciones de cultivo y almacenamiento y de los métodos de extracción utilizados. El efecto bifidogénico de la inulina de achicoria (DP entre 10 y 60) es mayor y más prolongado que el de sus hidrolizados (DP entre 2 y 7). Este resultado se explicó considerando que los fructanos de alto DP son más resistentes a la fermentación sacarolítica por parte de las bacterias, por lo que perduran ejerciendo su efecto durante mayor tiempo, comparado con los fructooligosacáridos. El tubérculo de topinambur (*Helianthus tuberosus L.*) almacena fructanos como carbohidrato de reserva y su DP disminuye en función del tiempo de almacenamiento. El objetivo del presente trabajo fue analizar comparativamente la actividad prebiótica de fructanos de tubérculos de topinambur almacenados durante diferentes períodos, con la de inulina comercial, frente a *Lactobacillus paracasei*. Los tubérculos se almacenaron en cámara a 4-5 °C y HR del 98%. Los carbohidratos se extrajeron en un sistema agitado con agua a 85 °C con relación líquido-sólido 8:1. El grado de polimerización promedio (DP_n) fue obtenido mediante la cuantificación del contenido de inulina y otros azúcares de los extractos purificados para cada estadio de almacenamiento, utilizando HPLC con una columna de intercambio iónico. La actividad prebiótica in vitro de los extractos de inulina frente al microorganismo probiótico *L.paracasei* BGP1 (CLERICI-SACCO, Italia), se evaluó mediante parámetros de crecimiento del mismo durante 24 horas, incluyendo densidad óptica a 600 nm, recuento en placa en agar MRS (UFC/mL), pH y ácido láctico. Los resultados se contrastaron frente a los obtenidos utilizando inulina comercial GR (Beneo, Bélgica). La inulina extraída a partir de los estadios de almacenamiento de los tubérculos correspondientes a: 0, 2, 4, 6 y 8 meses presentó un DP_n de 12,1; 11,0; 10,6; 9,8 y 9,7, respectivamente. De los extractos de inulina analizados, el correspondiente a tubérculos almacenados durante 4 meses, mostró la mayor actividad prebiótica, siendo comparable a la obtenida con inulina comercial. Este resultado permite considerar a la inulina de topinambur (con DP_n 10,6) como un potencial ingrediente prebiótico que equivalente a una inulina comercial, en el desarrollo de alimentos funcionales.

Tratamiento combinado de películas comestibles incorporadas con bacterias y alta presión para aumentar la vida útil del pescado

López-Caballero ME, López de Lacey A, Gómez-Guillén MC, Montero MP

ICTAN (CSIC), Madrid, España.

elvira.lopez@ictan.csic.es

La demanda y el consumo de alimentos mínimamente procesados, con pocos o exento de aditivos y que apenas presenten cambios a nivel sensorial se ha incrementado en los últimos años. Este hecho conduce al desarrollo de nuevas tecnologías y sistemas de conservación que controlen la calidad y garanticen la seguridad de los alimentos. Entre ellos, los tratamientos de alta presión isostática y los envases comestibles son objeto de estudio, tanto por parte de la Comunidad Científica como por la Industria, por su gran interés y posibilidad de aplicación. Previamente se estudió la incorporación de bacterias lácticas a envases (recubrimientos y películas) comestibles y se observó que las bacterias permanecían viables a temperaturas de refrigeración al menos durante 10 días. En el presente trabajo, las películas incorporadas con bacterias (*Bifidobacterium bifidum*) se aplicaron al pescado en combinación con un tratamiento de alta presión con el fin de determinar su efecto sobre la microbiota natural durante la conservación en refrigeración. Las películas se prepararon con gelatina, a las que se incorporó *B. bifidum* en concentración de 10^9 ufc/ml. El sorbitol y glicerol se utilizaron como plastificantes y las películas se obtuvieron por *casting*. Posteriormente se envolvieron las porciones de merluza con las películas, se envasaron a vacío y se presurizaron a 200MPa/10 min/20 °C. El tratamiento combinado de películas con bacterias y alta presión redujo aproximadamente en 1,5 ciclos logarítmicos la flora total, si bien la sola aplicación de la película con bacterias apenas mostró efecto. Sin embargo, esta película compleja (con independencia del tratamiento de alta presión), inhibió el crecimiento de las colonias luminiscentes, consideradas como presuntos *Photobacterium phosphoreum*. Esta especie microbiana se caracteriza por ser productora de trimetilamina y puede ser organismo específico del deterioro de pescado envasado a vacío. El tratamiento de alta presión no disminuyó la concentración de bifidobacterias de la película y favoreció su paso al músculo. Por todo ello, las películas comestibles de gelatina pueden actuar como matrices para incorporar bacterias. Además, la aplicación de estas películas son prometoras ya que contribuyen a conferir estabilidad al pescado durante la conservación, en especial en combinación con alta presión.

**La germinación como medio de incrementar la actividad antioxidante de semillas de quinoa
(*Chenopodium quinoa Willd.*)**

Carciochi RA, Manrique GD

Grupo de Investigación de Tecnología de Semillas y Alimentos (TECSE). Departamento de Ingeniería Química. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Olavarría. Argentina.

carciochi@fio.unicen.edu.ar

En la búsqueda constante de alimentos nutritivos y que además posean propiedades preventivas de enfermedades, las semillas de pseudocereales han demostrado ser excelentes alternativas, incorporándose, procesadas o no, en dietas saludables, cada vez con mayor frecuencia. La quinoa (*Chenopodium quinoa Willd.*) es un pseudocereal que ha ganado creciente interés en los últimos años debido a su valor nutricional, destacándose principalmente por su mayor contenido proteico y mejor balance en la composición de aminoácidos, en comparación con los cereales tradicionales. Además, más allá de su función nutricional básica, las semillas de quinoa proveen una variedad de fitoquímicos, como polifenoles y otros compuestos bioactivos con reconocida actividad antioxidante in vitro. Dado que, tanto las propiedades organolépticas y nutricionales, como el contenido, la actividad y la biodisponibilidad de compuestos bioactivos presentes en un alimento dependen estrechamente del procesamiento, numerosas investigaciones se han orientado a estudiar los efectos de diversos procesos (secado, extrusión, irradiación, germinación, etc.) sobre tales aspectos en el caso de semillas. En particular, la germinación de semillas de algunas especies ha demostrado ser una buena manera de mejorar el valor nutritivo y adicionalmente reducir el contenido de factores antinutricionales como inhibidores de tripsina, taninos y ácido fítico. En el presente trabajo, semillas de quinoa se sometieron a germinación bajo condiciones controladas con el propósito de evaluar el efecto de este bioproceso sobre sus propiedades antioxidantes. Los extractos obtenidos a partir de semillas germinadas en distintos estadios fueron sometidos a los siguientes análisis: contenido de fenoles totales (método de Folin Ciocalteu), contenido de flavonoides totales (medición espectrofotométrica del complejo flavonoide-Al en medio alcalino), poder reductor (método FRAP) y actividad antioxidante (método del DPPH). En todos los estadios de germinación analizados, la capacidad antioxidante resultó incrementada con respecto al valor correspondiente a las semillas sin germinar, con un máximo aumento en el tercer día de germinación. Por su parte, el poder reductor, el contenido de compuestos fenólicos totales y de flavonoides aumentaron de manera continua durante el bioproceso, alcanzando valores máximos en el quinto día de germinación. Los resultados obtenidos permitieron establecer que la germinación resulta un medio eficaz para mejorar las propiedades antioxidantes de semillas de quinoa, las que podrían ser consumidas como brotes frescos o procesadas en la forma de diversos ingredientes para formulaciones de alimentos funcionales libres de gluten.

Galletitas funcionales con prebióticos y bacterias potencialmente probióticos

González Forte L (1), Bruno E (1,2,3), Martino M (1)

(1) CIDCA (Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos) (CCT La Plata, CO-NICET y UNLP). Argentina. (2) Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP. Argentina. (3) CIC (Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia. de Buenos Aires).

mmartino@ing.unlp.edu.ar

Dentro de los alimentos funcionales, los prebióticos, probióticos y simbióticos, constituyen el segmento de mayor difusión a nivel mundial. Los objetivos de este trabajo fueron obtener galletitas funcionales con *Lactobacillus plantarum* (reconocido como GRAS: General y Recognized As Safe, por la FDA: Food and Drug Administration) y compuestos prebióticos, y seleccionar un recubrimiento para prolongar la supervivencia de las bacterias aplicadas sobre las galletitas horneadas. Sobre las formulaciones de galletitas de harinas de trigo, y de harinas integral de trigo y soja se realizaron las siguientes determinaciones: color, textura, actividad acuosa (a_w) y contenido de humedad. Se preparó el cultivo de *Lactobacillus plantarum* (CIDCA 83114) en caldo MRS. Se agregó un ml de concentrado de bacterias en caldo MRS con y sin inulina, con un título inicial de 10×10^9 sobre una depresión hecha (previa al horneado) en la superficie de cada galletita para contener el concentrado de bacterias. Inmediatamente se aplicó el recubrimiento de alginato de Ca por spray o el de almidón de maíz por pincelado directo. Las muestras obtenidas se secaron en un horno a 30 °C. Se digirieron las galletitas en caldo peptonado para determinar la supervivencia de las bacterias sobre las galletitas, analizándose el efecto secuencial en un sistema simulado gastrointestinal. También se analizó la viabilidad de las bacterias durante el almacenamiento a 20 °C por 28 días. En las galletitas horneadas, el contenido de humedad no superó el 12% y el a_w fue inferior al 0,60; permitiendo que estos productos sean seguros frente al crecimiento microbiano. La composición de la formulación influyó sobre las características de textura y color. Se seleccionó el recubrimiento de almidón ya que permitió alcanzar una mayor supervivencia de las bacterias. La presencia de inulina aportó una protección adicional a las bacterias frente a digestión simulada, ni el tipo de formulación ni el tiempo de almacenamiento fueron factores significativos para la dureza o el color de las galletitas. Sin embargo, el tiempo de almacenamiento redujo la crocancia de las galletitas. La presencia de inulina no mostró un efecto significativo sobre la supervivencia de las bacterias durante el almacenamiento. La digestión realizada a los 22 días de almacenamiento provocó la misma disminución de órdenes de magnitud que la realizada al obtener las galletitas. Los recubrimientos de almidón de maíz permitieron mantener la supervivencia de las bacterias potencialmente probióticas durante el almacenamiento y durante la digestión gastrointestinal simulada.

Aplicación de recubrimientos comestibles durante el proceso de deshidratación osmótica

Gómez Noriega MA, Rodríguez A, García MA, Campañone LA

CIDCA (Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos) (CCT La Plata - CONICET y UNLP). La Plata, Argentina,

lacampa@ing.unlp.edu.ar

La deshidratación osmótica (DO) se utiliza como pretratamiento para muchos procesos mejorando las propiedades nutricionales, sensoriales y funcionales de los alimentos sin alterar su integridad. Un problema que se observa en la DO de ciertas frutas y vegetales es la incorporación de grandes cantidades de soluto, impartiendo características sensoriales que no son siempre deseables para el consumidor. Con este fin, en este trabajo se estudiaron experimentalmente la aplicación de distintas películas comestibles. Las mismas se formularon realizando una inmersión de los vegetales, en particular calabazas, en una solución de alginato de sodio; luego fueron sumergidas en cloruro de calcio. Algunas muestras fueron pretratadas en cloruro de calcio antes de realizar el procedimiento antes descripto (cloruro de calcio-alginato de sodio-cloruro de calcio). Las muestras fueron sometidas al proceso de deshidratación osmótica (soluciones deshidratantes sacarosa y glucosa, con dos concentraciones distintas 40 y 60 °Brix) con el fin de evaluar la capacidad de las películas para reducir la incorporación de solutos durante el proceso de inmersión. Además se estudiaron distintos parámetros de calidad como textura (ensayos de punción) y microtextura (ESEM). La visualización de las muestras con la técnica Esem nos permitió observar la permanencia del recubrimiento en función del tiempo de tratamiento. Con respecto a la pérdida de peso, se pudo observar una mayor velocidad de deshidratación a los 30 minutos, llegando a un valor asintótico a las 2 horas de proceso. Con respecto al empleo de las soluciones deshidratantes se observó que la solución de glucosa presenta mejores resultados en términos de pérdida de peso y de pérdida de agua en muestras recubiertas y sin recubrimiento, demostrando ser un excelente agente deshidratante. A partir de los ensayos realizados y de las configuraciones probadas, resultó mejor barrera a la ganancia de sólidos la película Alginato - Calcio. Los ensayos de textura revelaron una pérdida de fuerza máxima en los productos sin recubrimiento en función del tiempo de ensayo tanto para las soluciones de sacarosa como las de glucosa. Sin embargo, esta tendencia se revierte en el caso de muestras recubiertas con alginato de calcio, principalmente en soluciones de sacarosa. Finalmente, las micrografías muestran la existencia del recubrimiento formulado con alginato de sodio-cloruro de calcio. Además, se pudo observar el cambio de espesor del hidrogel en función del tiempo de procesamiento.

Assessment of physicochemical quality attributes during dehydration process of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) filets

Díaz-Puente L (1), Ortiz J (1), Vega-Gálvez A (2), Ah-Hen K (3), Lemus-Mondaca R (2), Zura Bravo L (2)

(1) Departamento de Ciencia de Alimentos y Tecnología Química, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

(2) Departamento de Ingeniería en Alimentos, Universidad de La Serena, La Serena, Chile. (3) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

rlemus@userena.cl

In this work the drying kinetics of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) filets and the influence of air drying temperature on colour, firmness and biochemical characteristics were studied. Experiments were conducted at 40, 50 and 60 °C. Effective moisture diffusivity increased with temperature from 1.08 to 1.90x10⁻¹⁰ m²/s. The methodology used to determinate the surface colour was based on CIELab colour space. The astaxanthin content, palmitic acid, tocopherol content, EPA and DHA content were determined using organic solutions and extraction, HPLC separation and gas chromatography. The thiobarbituric acid and anisidine value were determined according to reaction between a trichloroacetic acid extract of the fish muscle and reaction between α- and β-unsaturated aldehydes and p-anisidine reagent, respectively. Colour difference, determined as ΔE values, as well as firmness of dried samples increased with dehydration temperature. Lightness value L* and yellowness value b* indicated formation of browning products at higher drying temperatures, while redness value a* showed dependence on astaxanthin value. Compared with fresh fish samples, palmitic acid and tocopherol content decreased with temperature, while eicosapentaenoic acid (EPA) content remained unchanged and docosahexaenoic acid (DHA) content changed slightly. Anisidine and thiobarbituric acid values indicated formation of secondary lipid oxidation products, which is more relevant for longer drying time than for higher drying temperatures.

Acknowledgements: The authors gratefully acknowledge financial support of the Research Departments of Universidad de la Serena, La Serena for the publication of this research.

Efecto del método de incorporación de Goma Brea sobre la humedad y firmeza de la miga del pan blanco almacenado

López EP (1), Jiménez PL (2), Cuevas CM (2)

(1) ANPCyT, CIUNSa, INIQUI, Universidad Nacional de Salta. (2) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta.

epl_81@yahoo.com.ar

La Goma Brea (GB), exudado vascular de la especie *Cercidium Praecox*, es un hidrocoloide soluble en agua, químicamente similar a la goma arábiga y con grandes ventajas ya que su obtención impacta positivamente en el medio ambiente, la economía regional del Chaco Salteño y el desarrollo tecnológico por las potenciales aplicaciones en la industria de materiales y alimentos, posibilitando el reemplazo de la goma arábiga y reduciendo costos de utilización derivados de la importación. El pan es uno de los alimentos más consumidos en el mundo y la industria de alimentos busca nuevas alternativas que permitan extender la vida útil del producto, siendo los hidrocoloides una opción fiable porque se incorporan en cantidades mínimas a la formulación. Pero cada goma requiere de una forma particular de aplicación, pues todas poseen una naturaleza diferente. El objetivo de este trabajo es comparar dos métodos de incorporación de GB a la formulación del pan blanco para evaluar su acción como agente de retención de humedad. Se elaboraron panes adicionando GB al 0,5% p/p de harina utilizando dos métodos diferentes: Método 1 (M1): en forma de polvo mezclándola con la harina y Método 2 (M2): líquida, solubilizada en el agua de la formulación. Las piezas de pan control y las elaboradas con M1 y M2 se conservaron durante 72 h a 20 °C, almacenando la pieza completa. Se determinó humedad y firmeza a las migas frescas y con 24, 48 y 72 h de almacenamiento. Se aplicó test de ANOVA para detectar diferencias significativas ($p < 0,05$). Tanto para M1 como para M2, la humedad de las migas fue mayor a la del control al cabo de las 72 h (control: 40,96% vs. M1: 42,68% vs. M2: 44,46%). Aplicando M1 se observó que a las 24 y 48 h, las migas contenían mayor porcentaje de humedad que la miga fresca (fresca: 43,33% vs. 24 h: 46,67% vs. 48 h: 44,49%), resultando un comportamiento un tanto anormal. Aplicando M2, el contenido de humedad de las migas a las 24 y 48 h fue mayor que la humedad de la miga control (M2fresca: 45,34% vs. 24 h: 44,93% vs. 48 h: 44,64%), pero el contenido de agua fue disminuyendo con el tiempo respecto a M2fresca, lo cual indicaría que en M1 hubo, probablemente, un error en la distribución del hidrocoloide en los ingredientes secos, ya que el incremento en la humedad hallado a las 24 y 48 h pudo deberse a que el muestreo captó una zona con mayor concentración de GB a las 24 y 48 h de almacenamiento por lo que el % humedad fue mayor. Respecto a la firmeza de las migas, tanto para M1 como para M2 los valores de firmeza fueron menores a los observados en la miga control (Control-72 h: 1445,33 g vs. M1-72 h: 1170,50 g vs. M2-72 h: 956,25 g). En conclusión, la GB favorece la conservación de la humedad y la suavidad de la miga de pan a lo largo de 72 h de almacenamiento, pero para obtener resultados reproducibles, el hidrocoloide debería incorporarse solubilizado en agua para lograr una distribución homogénea, ya que el polvo parece aglomerarse en algunos puntos de la miga dando resultados poco confiables.

Calidad de panes elaborados con mezclas harina de trigo: harina integral de tarwi y harina de trigo:aislado proteico de tarwi

López EP (1), Jiménez PL (2), Cuevas CM (2)

(1) ANPCyT, CIUNSa, INIQUI, Universidad Nacional de Salta. (2) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta.

epl_81@yahoo.com.ar

La calidad del pan depende de la subjetividad del consumidor: las características externas comúnmente evaluadas son la apariencia del pan y la textura de la miga. El tarwi (*Lupinus mutabilis* sweet) es una leguminosa andina, destacada por su alto aporte en proteínas, fibras, aceites y alcaloides (los que deben ser extraídos previo a su consumo), mientras que la harina de trigo (HTr) es deficiente en algunos aminoácidos esenciales, especialmente en lisina, por lo que la complementación con una harina entera de tarwi (HTw) y/o un aislado proteico de tarwi (AT), mejoraría la calidad proteica en los panes, en éste último caso disminuyendo el nivel de sustitución. El objetivo de este trabajo fue evaluar las características de calidad panaria y proteica de panes formulados a partir de dos mezclas: HTr:HTw-85:15 y HTr:AT-95:5. La HTw se elaboró por molturación (80mesh) de semillas sometidas a proceso de lavado y hervido (desamargado). El AT se obtuvo por extracción alcalina y precipitación isoeléctrica (pH 9 y 4,5 respectivamente). Los panes elaborados con ambas mezclas (PHTw y PAT), se compararon con un control (PHTr). En las mezclas de HTr:HTw-85:15 y HTr:AT-90:5 se evaluó: cómputo químico (CQ) para los aminoácidos limitantes (CQ-lisina y CQ-azufrados), tomando el patrón de IM/NAS-2002- preescolares y se corrigió por digestibilidad (CD%). Se determinó el volumen específico (VE) de los panes y la humedad, textura, alveolado y color de la miga de pan. Los CQ para lisina fueron: HTr 44,72% (CD%=43,33%), mezcla HTr:HTw-85:15 73,62% (CD%=61,10%) y la mezcla HTr:AT-95:5 63,98% (CD%=56,8%). Se observó un incremento en el volumen de los PAT respecto a los PHTw, pero el VE fue menor que el del PHTr, lo que posiblemente se debió a la dilución del gluten, o por un efecto mecánico de interrupción de la red proteica causada por las partículas de tarwi. La humedad de la miga fue superior en las formulaciones con tarwi (PHTr= 44,64±0,15; PHTw= 46,56±0,29; PAT= 45,94±0,24), ya que estas mezclas necesitaron mayor cantidad de agua para formación de masa, debido a su gran contenido de proteínas y de fibras. El PHTw resultó mas opaco (menor valor *L) que los PHTr y PAT, con tendencia al verde, mientras que el PAT tuvo mayor luminosidad y tendencia al amarillo. El PAT presentó alvéolos de menor tamaño que los del PHTr, mientras el PHTw reveló un área cubierta por alvéolos más pequeños, resultando una miga menos aireada y más compacta. La dureza fue mayor en las migas de PHTw y PAT, debido al engrosamiento de las paredes de la miga por efecto del fortalecimiento de la estructura provocado por las proteínas y por los β-glucanos en el PHTw. El AT agregado a la formulación, presentó mejores características panarias que la HTw, dando panes con mejor VE, color y características de miga. Nutricionalmente, el agregado de tarwi no mejoró el CQ de la mezcla, en las cantidades utilizadas en este trabajo. Se recomendaría trabajar con mayor niveles de sustitución, por ejemplo HTr:HTw-80:20 (CQ=78,50 y CD%=65,15%) o HTr:AT-90:10 (CQ=92,45 y CD%=82,10%) utilizando estas mezclas para galletería y no para pan.

Comportamiento de interfases estabilizadas por distintos emulsionantes en simulaciones del proceso de digestión in vitro: efecto de las sales biliares

Bellesi FA, Pizones Ruiz-Henestrosa VM, Pilosof AMR

Laboratorio de Biopolímeros, Nanopartículas y Coloides Alimentarios - Departamento de Industrias - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad de Buenos Aires.

fbellesi@di.fcen.uba.ar

El conocimiento de los cambios fisicoquímicos que sufre una emulsión durante la digestión es necesario para diseñar nuevos alimentos donde pueda controlarse la digestión lipídica y por ende enfermedades asociadas a la elevada absorción de lípidos. Nuestro objetivo principal consistió en comprender, desde el punto de vista interfacial, los mecanismos por los que las sales biliares (SB), agentes implicados en el proceso digestivo, podrían desplazar a los emulsionantes de la interfase aceite-agua. Dicho conocimiento permitiría el desarrollo de estructuras interfaciales que fueran más resistentes a la acción digestiva llevada a cabo por las lipasas. Para ello se realizaron estudios in vitro bajo condiciones de digestión duodenal, analizando el comportamiento de interfases estabilizadas por proteínas de diferentes fuentes (lácteas, del huevo y vegetales) y por emulsionantes de bajo peso molecular (Tween 20 y Lecitina) en presencia de SB. Para ello se trabajó con concentraciones de los tensioactivos lo suficientemente altas para asegurar la saturación interfacial. La caracterización del comportamiento interfacial se llevó a cabo mediante el uso de un tensiómetro interfacial (PAT-1, SINTERFACE Technologies, Berlín, Alemania) empleando el método de la gota pendiente. Se determinó la actividad interfacial de cada componente (variación de la presión interfacial con el tiempo), así como de las mezclas con SB, en función del tiempo y se analizó el efecto de incorporar las SB a películas interfaciales formadas previamente. A partir de deformaciones de carácter sinusoidal del área interfacial, se obtuvieron los parámetros reológicos característicos de las películas interfaciales, determinando el comportamiento viscoelástico de estas. Los resultados obtenidos sugieren que las SB no producen un desplazamiento total de las proteínas adsorbidas cuando su concentración interfacial es elevada, pero su adsorción en la película afecta las interacciones entre las moléculas de proteína causando su debilitamiento. Se comprobó, que las películas interfaciales de origen proteico son más resistentes al desplazamiento por SB, comparadas con películas formadas por tensioactivos de bajo peso molecular. En base al aumento de la presión interfacial luego de la inyección de las SB, las películas interfaciales de β -lactoglobulina parecen ser más resistentes a la penetración de las SB que las de EW y estas que las de soja. Sin embargo la interfase formada por la proteína de soja es la que resulta menos desestructurada por las SB, lo cual está de acuerdo con que esta proteína es la que pudo competir más con las SB por la interfase en las experiencias de co-adsorción realizadas. Sin duda, la conclusión más importante es, por lo tanto, que algunas proteínas serían más resistentes a la acción de las SB y podrían resultar una mejor barrera a la acción posterior de las lipasas.

Efecto del secado en el contenido de ácido ascórbico, sustancias fenólicas y antioxidantes totales en laminados de rosa mosqueta

Quintero Ruiz NA (1), Giner SA (1,2,3)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos, (CIDCA-CONICET). (2) Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ingeniería, (UNLP). (3) Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, (CIC)

naquinterorr@gmail.com

Actualmente, se busca mejorar la salud de las personas por medio de los alimentos que estas consumen, a la vez que se desean productos de fácil consumo y que contengan pocos o ningún aditivo. Estas características pueden encontrarse en productos como los laminados de fruta que se obtienen mediante gelificación péctica promovida por la deshidratación de formulaciones a base de pulpa de fruta natural, generando un nuevo concepto en la producción de golosinas saludables que pueden ser almacenadas a temperatura ambiente. Se seleccionó la rosa mosqueta primero por ser un producto regional patagónico que ha incrementado su producción en los últimos años, y segundo por sus características nutricionales, alto contenido de vitamina C, carotenoides y sustancias antioxidantes. Los objetivos específicos de este trabajo fueron (1) el desarrollo de un producto estable y saludable y (2) evaluar el efecto de los procesos en la calidad final del producto. Para el desarrollo de los geles pécticos o laminados se usó una formulación que contiene pulpa de rosa mosqueta, sacarosa y ácido cítrico y se probaron tres técnicas diferentes de secado: aire caliente con convección forzada, infrarrojo y vacío a dos temperaturas 60 y 70 °C, para las condiciones utilizadas fue posible por todas las metodologías producir geles pécticos deshidratados flexibles, translúcidos y que retienen su forma. Se analizaron el contenido de ácido ascórbico por HPLC, compuestos fenólicos por la técnica colorimétrica con el reactivo de Folin-Ciocalteu y la capacidad antioxidante expresada como equivalentes de Trolox (TEAC). Asimismo se midieron características físicas como color, actividad acuosa y contenido de sólidos, las que no fueron afectadas por el método de deshidratación ni por las temperaturas ensayadas. Para los parámetros nutricionales monitoreados, la capacidad antioxidante se redujo en promedio un 90% para los tres métodos de secado llevados a cabo a 70 °C. A 60 °C, por su parte, el secado al vacío redujo un 72% la capacidad antioxidante, y fue una técnica significativamente menos drástica que las otras dos. Con respecto a los compuestos fenólicos, el secado a vacío a 60 °C fue la técnica y temperatura con una mayor retención 21,8% de los fenoles iniciales, mientras que la de convección forzada a 70 °C fue el método y condición operativa de menor retención: 14,2%. Finalmente, no se encontraron diferencias significativas entre los métodos, respecto de la reducción de ácido ascórbico a 60 °C. A 70 °C, sin embargo, la reducción fue mayor aplicando vacío e infrarrojo. Por tanto, se puede concluir de este trabajo que la calidad nutricional final de los laminados de rosa mosqueta se preserva en mayor proporción cuando se obtienen mediante secados a temperaturas de 60 °C y en una atmósfera pobre en oxígeno.

Efecto del proceso de extrusión sobre la calidad nutricional del lino

Giacomino MS (1), Sanchez E (2), Peñas E (3), Pellegrino NR (1), Canepare C, Fornés D, Frias J, Olivera CM

(1) Cátedra de Bromatología, Facultad de Farmacia y Bioquímica (UBA). (2) Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), Centro de Cereales y Oleaginosas. (3) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición (CSIC), Madrid, España

sgiacomo@ffyb.uba.ar

La inclusión de lino en la formulación de productos alimenticios es un área de creciente interés, debido en parte a su alto contenido de fibra, ácidos grasos (AG) poliinsaturados y proteínas. Sin embargo, debido a la ausencia de enzimas gastrointestinales que permitan digerir adecuadamente los tegumentos de la semilla de lino (SL), el grado de utilización y disponibilidad de los nutrientes es muy variable, recomendándose la ingesta de la harina o del grano molido. Dada la eficacia del proceso de extrusión (PEX) en la homogeneización y mezclado de los distintos componentes, en el presente trabajo se estudió la influencia de PEX en lino con el objetivo de obtener un producto que fuera nutricionalmente más aprovechable y estable: harina de lino extruido semidesgrasada (HLES). El lino se cultivó en el Departamento Gualeguay, Entre Ríos y si bien en la zona predomina la variedad Panambi INTA, la semilla se comercializa en mezcla sin identificación de variedad botánica. Para la obtención de HLES, la SL entera fue sometida a PEX (95-100°C), luego se desgrasó parcialmente mediante prensa-tornillo, con molienda posterior y por último se secó en transporte termoneumático (150°C). El proceso se realizó en la planta piloto del Centro de Cereales y Oleaginosas, INTI. Se estudió la influencia del PEX en el contenido de aminoácidos, vitaminas hidrosolubles (tiamina y riboflavina) y factores no nutritivos (factor antitriptico e inositoles fosfatos) en SL y HLES. Las características nutricionales de HLES se estudiaron mediante la composición centesimal, fibra, perfil de AG y Valor Biológico (VB) de proteínas. Luego del PEX se observó que el contenido de aminoácidos no mostró diferencia significativa. El contenido de vitaminas disminuyó 49% y 31% para tiamina y riboflavina respectivamente. Respecto a los factores no nutritivos, tanto SL como HLES no presentaron actividad inhibidora de tripsina (TIA) y los valores de inositol hexafosfato (IP6) e inositol pentafosfato (IP5), fueron relativamente bajos no siendo afectados por el PEX. Los resultados de HLES muestran altos niveles de proteínas (26,8%) de elevado VB (80%), alto contenido de fibra dietaria (33%), conservando el perfil de AG propio del lino. Estas características permitirían su utilización en mezclas de harinas con cereales y leguminosas aumentando la calidad nutricional en formulaciones de productos alimenticios.

Agradecimiento: Parcialmente financiado por UBACyT 01/1171

Physicochemical characterization and diffusion coefficient determination during drying process of three (Arbequina, Picual and Frontoio) olive cake varieties, an agro-industrial by-product

Uribe E (1), Lemus-Mondaca R (1), Pasten A (1), Vega-Gálvez A (1), Zura L (1), Di Scala K (2,3),
Puente-Díaz L (4)

(1) Departamento de Ingeniería en Alimentos, Universidad de La Serena, La Serena, Chile. (2) Grupo Investigación Ingeniería Alimentos, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Argentina. (3) CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), Argentina. (4) Departamento de Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

rlemus@userena.cl

Olive cake is an important agro industrial by-product with the dried cake being the input material of many applications areas. In this research, the drying kinetics of three olive cake varieties during convective dehydration at five temperatures (40, 50, 60, 70, 80 and 90 °C) was investigated. A physicochemical analysis was determined (moisture, protein, fibre, ash, carbohydrate and lipid). The three varieties showed a high fiber content (<30%) and a low protein content (>8%). Several empirical mathematical models were selected to describe experimental drying kinetics data, namely, Page, Modified Page, Henderson-Pabis, Modified Henderson-Pabis and Weibull. Air temperature showed a significant effect on drying curves and drying rates. Based on the statistical tests results, the Weibull equation is the most suitable model to describe the experimental drying curves. Effective moisture diffusivities of olive cake varieties Arbequina, Picual and Frontoio were in the range of $2.66-13.77 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$, $1.96-6.05 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$ and $2.49-8.08 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$, respectively. The findings allow the successful simulation of olive cake drying between 40 and 90 °C.

Acknowledgements: The authors gratefully acknowledge financial support provided by FONDECYT 1120101 project for the publication of this research.

Caracterización y propiedades emulsificantes de subproductos del degomado enzimático de aceite crudo de soja

Cabezas DM, Tomás MC

Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA- UNLP - CONICET), La Plata, Argentina.

77.dario@gmail.com

Recientemente, la industria aceitera ha comenzado a implementar tratamientos enzimáticos en la etapa del degomado durante la refinación de aceites vegetales, mediante la utilización de diversas fosfolipasas (principalmente PLA₁ y PLC). Durante este proceso, los fosfolípidos no hidratables son hidrolizados favoreciendo su extracción, lo cual redundaría en un mayor rendimiento en la obtención de aceite refinado. El objetivo de este trabajo fue evaluar la potencial actividad emulsificante de los efluentes industriales del degomado enzimático de aceites de soja, o lisogomas (LIG), obtenidos mediante la utilización de una fosfolipasa C (PLC Purifine, Verenium). Previo a su utilización, estos efluentes fueron sometidos a un proceso de “deoiling” con acetona obteniéndose una lisogoma sin aceite (LIG deoiled) y a un proceso de fraccionamiento con etanol con posterior “deoling” para obtener las correspondientes fracciones soluble (LIG soluble) e insoluble (LIG residuo). Para el desarrollo de estas experiencias se utilizó lecitina de soja sin aceite (LS deoiled) como muestra control. La composición fosfolipídica de las diferentes muestras fue analizada mediante la técnica espectroscópica ³¹P NMR (Spectral Service, Colonia, Alemania). LIG deoiled presentó una menor concentración de PC y PE y una mayor concentración de PI en comparación con LS deoiled. Estos resultados pueden relacionarse con la actividad de la PLC utilizada durante el proceso de hidrólisis, la cual cataliza específicamente la hidrólisis de PC y PE. Por otra parte, LIG soluble y LIG residuo presentaron una elevada concentración de fosfatidilcolina (19,3% mol PC/100 mol muestra) y fosfatidilinositol (20,2% mol PI/100 mol muestra), respectivamente. Posteriormente, emulsiones O/W (30:70 p/p) fueron obtenidas mediante homogeneización en un equipo Ultraturrax T25 (10.000 rpm, 1 min) en un rango de concentraciones de 0,1-1,0% de las diferentes lisogomas modificadas (LIG deoiled, LIG soluble, LIG residuo) y la lecitina de soja (LS deoiled). La estabilidad de dichas emulsiones fue analizada mediante su caracterización óptica en función del tiempo (perfiles de back-scattering o luz dispersada %BS vs. t) utilizando un analizador vertical de barrido (QuickScan). LIG soluble permitió obtener emulsiones O/W más estables en comparación con las otras muestras analizadas, en todo el rango de concentraciones estudiado. Además, las muestras sometidas solamente al proceso de *deoiling* (LIG deoiled y LS deoiled) presentaron un comportamiento similar en relación a las cinéticas de desestabilización obtenidas (perfiles de %BS vs. tiempo), si bien fueron diferentes los procesos de degomado utilizados en cada caso. Teniendo en cuenta que las lisogomas son consideradas actualmente como un efluente de escaso valor para la industria aceitera, estos resultados podrían indicar su potencial aptitud para ser utilizadas como aditivo alimentario, contribuyendo así a su revalorización en el mercado.

Interacción de biopolímeros en el comportamiento reológico de matrices gelificadas

Lorenzo G (1, 2), Zaritzky NE (1, 2), Califano AN (1)

(1) CIDCA, (CONICET, UNLP). (2) Facultad de Ingeniería, UNLP, La Plata, Argentina

anc@quimica.unlp.edu.ar

Los sistemas acuosos particionados han recibido una gran atención en la química de polímeros; el estudio del comportamiento de las fases en mezclas de soluciones biopoliméricas resulta de gran importancia para entender las relaciones entre la composición y las propiedades generales de un producto alimenticio. Las mezclas de biopolímeros son usadas frecuentemente en la industria alimentaria. Los polisacáridos son utilizados como espesantes o agentes estabilizantes, permitiendo lograr el diseño de productos con características específicamente seleccionadas, especialmente cuando el contenido lipídico es reducido. Las interacciones entre hidrocoloides pueden ser perjudiciales (si conducen a una ruptura observable en la apariencia o textura del alimento) o benéficas a la calidad del producto final, dependiendo de la naturaleza de los biopolímeros y las propiedades deseadas en el alimento. En algunos casos, la separación de las fases puede no observarse en el tiempo experimental debido a las barreras energéticas asociadas con el movimiento restringido de las moléculas, con lo cual si uno o más biopolímeros tiene la capacidad de gelificar o presenta una elevada viscosidad, la velocidad y extensión de la separación de fases puede ser impedida o ampliamente retardada. El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de la composición y del tiempo de almacenamiento sobre el comportamiento reológico de matrices gelificadas con distintos hidrocoloides. Para el análisis se generaron sistemas modelos formulados con tres polisacáridos: goma garrofín (LBG) y goma gellan de alto (HAG) y bajo (LAG) grado de acilación. Se utilizó un diseño de mezclas del tipo simplex-lattice con replicado del punto central, variando la concentración de los hidrocoloides entre 0 y 0,5%; se analizó en cada caso el efecto del tiempo de almacenamiento durante 45 días a 20°C. Se realizaron ensayos oscilatorios en un Reómetro Haake RS600 obteniéndose el espectro mecánico en función de los módulos elástico y viscoso. El comportamiento reológico de las muestras estuvo determinado por las características viscoelásticas de la goma gellan, mostrando un comportamiento más elástico la goma de bajo acilo. Durante el almacenamiento la mayoría de las muestras evidenciaron un marcado incremento en los valores de módulos elásticos y viscosos durante los primeros 10 días y luego una disminución gradual hasta un valor constante al cabo de 45 días. Es interesante resaltar que las mezclas binarias de HAG/LAG exhibieron una interacción sinérgica, ya que al cabo de 10 días de almacenamiento el espectro de las mismas estuvo por encima del observado para los componentes individuales. Por otra parte, la presencia de goma garrofín condujo a un debilitamiento de las matrices con el tiempo de almacenamiento que se hizo más evidente en las mezclas binarias HAG/LBG en donde se obtuvo la ruptura del gel en menos de 15 días.

Aplicación de la tecnología de alta presión hidrostática para el desarrollo de productos cárneos curados

Giménez B, Graiver N (1), Califano-AN(1), Zaritzky NE (1,2)

(1) CIDCA, CONICET La Plata, Facultad Ciencias Exactas, UNLP, La Plata, Argentina. (2) Facultad Ingeniería, UNLP.

anc@quimica.unlp.edu.ar

El procesamiento por altas presiones es una tecnología alternativa a tratamientos tradicionales, que permite desarrollar y comercializar alimentos innovadores. El objetivo del presente trabajo fue desarrollar un producto cárneo a partir de la combinación de un rápido proceso de curado en salmuera con un tratamiento posterior de alta presión hidrostática (APH) de la carne previamente envasada en películas plásticas. Se trabajó con secciones cilíndricas de carne vacuna (músculos *adductor femoris* y *semimembranosus*) de espesor 3 mm y diámetro 6 cm. Se realizaron ensayos preliminares para establecer las concentraciones adecuadas de sales de curado (cloruro de sodio y nitrito de sodio) en la salmuera de inmersión y los tiempos de tratamiento para cumplir con los límites establecidos para nitrito (concentraciones <200 ppm). Se le adicionaron a la salmuera diferentes preservadores con el fin de mejorar el color de la carne curada y sometida a APH (lactato de sodio, ácidos cítrico, ascórbico y acético) aplicados en forma individual y combinada. El tratamiento de APH se llevó a cabo en un Equipo Stansted Fluid Power (FPG9400:922, INTA, Cautelar), operando a 300 y 600 MPa. Se evaluó el color de las diferentes muestras con un colorímetro triestímulo en términos de luminosidad L^* y cromaticidad a^* y b^* . También se utilizó un texturómetro TA-XT2i para realizar ensayos de cizallamiento empleando la sonda Volodkevich. A través de ensayos de Calorimetría Diferencial de Barrido se observó a que al incrementar la presión aumentaba el grado de desnaturalización de las proteínas disminuyendo la entalpía total. Los ensayos control se realizaron utilizando muestras no curadas, sometidas a altas presiones y muestras curadas no tratadas por APH. Se evidenció que las muestras que tenían mejor color superficial y aspecto eran aquellas cuya salmuera contenía NaCl, NaNO_2 y ácido ascórbico, por lo cual se realizó un Diseño Central Compuesto para optimizar la combinación del proceso; se variaron las concentraciones de nitrito y ácido ascórbico utilizando 9 formulaciones y 4 replicados en el centro. Se observó que la fuerza máxima no varió significativamente ($p > 0,05$) con las formulaciones ensayadas, mientras que las fuerzas registradas a 300 y 600 MPa (2,90 y 3,80 N) fueron significativamente diferentes ($p < 0,05$) Este aumento de la fuerza con el incremento de la APH se podría relacionar con la mayor producción de exudado al incrementar la presión que conduce a un tejido muscular con menor contenido de humedad. Se obtuvieron ecuaciones que representan las superficies de respuesta de los parámetros de color superficial L^* , a^* en función de las concentraciones de nitrito y/o ácido ascórbico; la composición de la salmuera de inmersión fue optimizada considerando como función objetivo el mínimo valor de luminosidad L^* y el máximo de coloración rojo (a^*). Estos estudios permiten determinar las condiciones adecuadas de procesamiento de carnes curadas utilizando altas presiones.

Gomas alimentarias: efecto sobre la calidad final de rellenos de galletitas a base de queso de oveja

Battaiotto LL (1), Dello Staffolo M (1), Lupano CE (1), Bevilacqua AE (1,2)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP-CCT La Plata CONICET, La Plata, Argentina. (2) Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, UNLP.

lau_batt@yahoo.com.ar

Debido a la creciente demanda de alimentos listos para el consumo, con un tiempo de vida útil extenso y buenas propiedades nutricionales y organolépticas, la industria alimentaria tiende cada vez más al desarrollo de alimentos compuestos con porciones secas crujientes y rellenos suaves de diverso origen, como por ejemplo las galletitas rellenas. Los objetivos planteados fueron i) desarrollar un relleno saludable de sabor queso; ii) determinar el tiempo óptimo de cocción a partir de la observación microscópica de las características microestructurales del relleno durante el proceso de elaboración; iii) determinar la velocidad de secado y humedad de equilibrio de rellenos con diversas formulaciones a fin de predecir su comportamiento en la etapa de secado durante la confección de galletitas rellenas; iv) estudiar la capacidad de retención de agua de los rellenos y evaluar la conveniencia de emplear las distintas gomas para la elaboración de los mismos. Se elaboraron cinco formulaciones de rellenos que incluyeron queso fresco de oveja untable sin sal (88%), almidón de maíz (10%) y una goma diferente en cada uno (2%) (xántica, garrofín, alginato de sodio, carragenina y sin goma). Se analizó la microestructura de los rellenos con un microscopio de campo claro Leica DMLB con cámara fotográfica integrada, a 0, 10, 20, 30, 40 y 50 minutos de cocción a 90°C. Para tiempos de cocción cortos se evidenciaron agregados de péptidos, gotas de grasa y gránulos de almidón distribuidos uniformemente en una matriz proteica. En todos los casos parte del almidón permaneció como entidades discretas debido a la baja disponibilidad de agua en el relleno. A los 30 minutos se había producido la gelatinización de la mayor parte de los gránulos de almidón, por lo cual se estableció como tiempo óptimo de cocción. A los 40 y 50 minutos los gránulos habían perdido su integridad. Se registró la pérdida del contenido de agua de los rellenos a 105°C durante tres horas empleando una estufa-balanza Mettler LP 16. No se observó efecto alguno por la presencia de carragenina, pudiendo deberse a su desintegración por las condiciones de temperatura y pH durante la elaboración. El relleno con alginato presentó una velocidad de secado similar a la hallada para la muestra sin goma (0,0866 Kg agua/Kg peso seco/min). En el relleno con garrofín se obtuvo la velocidad más baja (0,0330 Kg agua/Kg peso seco/min) y la humedad de equilibrio más alta, perdiendo un 75% de su peso por evaporación. Los rellenos restantes redujeron su masa en un 94%, lo cual indica la predominante capacidad de retención de agua de la goma garrofín. Los resultados obtenidos indican que la mejor opción sería utilizar alginato de sodio en este tipo de rellenos.

Interfacial and foaming properties modifications of soy protein isolate by high ultrasound intensity

Morales R (1), Martínez KD (2), Pizones Ruiz-Henestrosa VM (2), Pilosof AMR (2)

(1) Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina. (2) CONICET, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

karinamartinez@di.fcen.uba.ar

The application of high intensity ultrasound to modify biopolymers is increasingly being studied. Proteins due to their amphiphilic character can adsorb at uid interfaces. The adsorption of proteins at interfaces and other dynamic surface properties, such as, Δ viscoelasticity, are known to play an important role in the formation and stability of food dispersed systems as foams and emulsions. Due to the adsorption at uid interfaces, protein molecules prevent the recalescence of previously created bubbles or droplets. In addition, during the protein adsorption the surface or interfacial tension of the air-water or/and oil-water interface decreases which is an important attribute to optimize the input of energy involved in the foaming or emulsification process and for the production of smaller bubbles or droplets, which is an important factor for the stability of the dispersions. The objective of this work was to explore the impact of high intensity ultrasound (HIUS) on the functionality of a denatured soy protein isolate sample (SPI) on foaming and interfacial properties. 6% w/w solutions at pH 6.9 were treated with HIUS for 20 min, in an ultrasonic processor at room and 348, 353 and 358 °K of temperature. The operating conditions were: 20 kHz, 4.27 ± 0.71 W and 20% of amplitude. Before and after the HIUS treatment, the size of protein particles was measured by dynamic light scattering. Foaming by whipping method and interfacial measurement with an automated KSV Langmuir mini-trough were performed. The HIUS treatment improved the foaming capacity whereas stability was not modified significantly. The temperature treatment together with ultrasound (343 and 358°K) showed a synergistic result on foaming capacity. The foaming capacity increase exhibited a good correlation with the particle size average decrease of SPI sample. While, the invariable stability of foams obtained was related to interfacial studies through elasticity results of films observed after treatments. Therefore, this technique is highly recommended to enhance the foaming properties by particle size control.

Influencia del secado artificial sobre la calidad de maíz colorado duro: propiedades asociadas a la dureza del grano

Actis M (1,3), Ordoñez MR (1,2), Farroni A (4), Gely MC (1), Pagano AM (1)

(1) TECSE, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Olavarría, Argentina. (2) CICPBA (Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires). (3) Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina. (4) INTA-Pergamino, Argentina

mbikeactis@hotmail.com

El objetivo fue evaluar el efecto de tratamientos de secado sobre parámetros de dureza endospermica en maíces comerciales. Se utilizaron tres híbridos de diferente dureza (Cónдор, Mill 522 y Aw 190). Las muestras se secaron artificialmente a 70 y 90 °C, y naturalmente a temperatura ambiente. La calidad comercial se midió en función de la dureza endospermica mediante test de flotación (TF) en CCl₄ y NaNO₃, peso hectolítrico (PH) y relación de molienda gruesos/finos (RM). Valores altos de PH y RM, y bajos de TF están generalmente asociados con maíces más duros. Los límites de PH y TF en NaNO₃ necesarios para clasificar un maíz como 'flint' se establecen en la Res. 1075/94 (SAGyP). Cuando se secaron naturalmente, todos los híbridos presentaron valores de PH por encima del mínimo requerido para ser clasificados como 'flint' de calidad Premium. El PH disminuyó significativamente para los tres híbridos secados a 70 y 90 °C; Cónдор y Mill 522 conservaron valores de calidad Premium (PH > 79 kg/hl). El PH de Aw 190 fue menor al requerido para una calidad Premium pero permaneció dentro del mínimo requerido para un maíz 'flint' (PH > 76 kg/hl). Los valores de TF en NaNO₃ para el secado natural se encontraron por debajo del máximo requerido para clasificarlos como 'flint' (TF < 25%). Aw 190 presentó valores mayores a los mínimos requeridos por la SAGyP cuando se lo secó a 70 y 90°C (TF = 54 y 66%, respectivamente), y Cónдор superó dichos límites secado a 90°C (TF = 29%). Los valores de TF en CCl₄ también se incrementaron para estos dos híbridos con el secado artificial. Por el contrario, Mill 522, secado artificialmente, no presentó incrementos significativos de TF en NaNO₃ conservando su clasificación como 'flint'; en cambio, en CCl₄ secado a 90 °C superó el límite máximo para un maíz de calidad Premium (TF < 12%). La RM no presentó efectos significativos respecto de la temperatura de secado; Cónдор y Mill 522 superaron el mínimo para un maíz Premium (RM > 4) en los tres tratamientos de secado. Los valores de las propiedades asociadas a la dureza del grano para calidad Premium no fueron afectadas en Cónдор (secado natural) y Mill 522 (secado natural y a 70 °C). El TF fue la prueba más sensible seguida del PH y RM. Utilizando las tres técnicas los híbridos estudiados pudieron clasificarse por su dureza, y pudo medirse el efecto de la temperatura de secado en la calidad comercial de los mismos. El estudio del comportamiento de las variedades comerciales de maíz frente al acondicionamiento, junto con la evaluación de diferentes parámetros mediante las técnicas comúnmente empleadas para su clasificación, es de importancia en el desarrollo de un sistema que diferencie la calidad y aporte al agregado de valor en la producción primaria de origen nacional.

‘Biointa 3007 BB’, primera variedad de trigo blando blanco desarrollada en Argentina

Bainotti C, Fraschina J, Salines J, Cuniberti M, Formica M, Masiero B, Helguera M, Alberione E, Vanzetti L, Mir L, Gómez D, Donaire G, Conde B, Nisi J

INTA, EEA Marcos Juárez.

cbainotti@mjuarez.inta.gov.ar

En respuesta a la necesidad planteada desde la agroindustria para disponer de una variedad de trigo blando blanco (*Triticum aestivum* L.), para la elaboración de productos diferenciados, con buena adaptación a las condiciones ambientales de la región triguera argentina y que cumplimentara la reglamentación nacional (INASE-MAGyP), el Programa de Mejoramiento de Trigo de INTA desarrolló en la EEA Marcos Juárez la nueva variedad BIOINTA 3007 BB. Esta variedad tiene un hábito de crecimiento juvenil semierecto; en floración, la hoja bandera es erecta, y a madurez, la espiga es de color amarillo, larga (más de 95 mm), laxa y de posición muy inclinada, aspectos estos dos últimos deseables para la tolerancia al brotado de grano en espiga. El grano es ovoide, de color blanco, con cepillo y surco mediano. Es de hábito primaveral, con bajo requerimiento de frío, de ciclo intermedio largo y sensible al fotoperiodo. BIOINTA 3007 BB presentó un promedio de rendimiento de grano de 4.742 kg/ha en los ensayos regionales conducidos en la EEA Marcos Juárez durante los años 2008 al 2010. En el mismo período, y en 8 localidades de la región triguera, presentó un promedio de rendimiento de grano de 4.305 kg/ha. El análisis molecular de BIOINTA 3007 BB permitió detectar la presencia de alelos “blandos” para los dos genes de puroindolina (PinA-D1a/PinB-D1a), característica asociada a textura blanda. Su composición de gluteninas de alto peso molecular es 1, 7+8 y 2+12, destacándose ésta última por su asociación a gluten débil; no presenta la translocación trigo-centeno 1BL/1RS. BIOINTA 3007 BB es un trigo de muy buena calidad comercial y molinera. Desde el punto de vista industrial, el análisis SRC (capacidad de retención de solventes) presentó bajos valores de absorción de agua (SRCw, relacionado con todos los componentes de la harina), ácido láctico (SRClac, relacionado con calidad de gluten), carbonato de sodio (SRCcarb, relacionado con almidón dañado) y sacarosa, (SRCsuc, relacionado con pentosanos y gliadinas), valores que lo caracterizan como un trigo de textura blanda. En la evaluación de aptitud galletitera demostró buen comportamiento, obteniéndose galletas dulces de muy buen diámetro y aspecto interior y exterior. La nueva variedad BIOINTA 3007 BB es propiedad de INTA; ha sido registrada en el Registro Nacional de Cultivares y el Registro Nacional de la Propiedad de Cultivares, (INASE-MAGyP); la multiplicación y comercialización de la semilla se encuentra bajo un convenio de vinculación tecnológica entre INTA y Bioceres Semillas SA. Mientras esté vigente la propiedad de la variedad los requerimientos de semilla para investigación y uso en programas de mejoramiento deben ser enviados a los autores.

Efecto del suplemento con timol o isoeugenol en la composición ácida de hígado, grasa abdominal y yema de huevo de codornices

Luna A, Lábaque MC, Zygadlo JA, Marín RH

CONICET-Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, FCEFyN, U.N.C.

agustinfluna@efn.uncor.edu

El suplemento dietario considerarse una de las estrategias más convenientes para incorporar nuevos aditivos con efectos beneficiosos en productos de origen animal. Teniendo en cuenta el incremento observado en el consumo en los últimos años estudios tendientes a mejorar la calidad del alimento y/o la calidad de vida de los animales merecen especial atención. En este sentido, tanto aceites esenciales (AE) de plantas, como mezclas, extractos o componentes en estado puro han demostrado importantes propiedades beneficiosas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar si el suplemento de la dieta de codornices japonesas con los fenoles naturales timol o Isoeugenol (importantes antioxidantes componentes de los AE de orégano y clavo de olor respectivamente), puede modificar el contenido relativo de ácidos grasos (AG) de diferentes tejidos (hígado, grasa abdominal y yema de huevo). Un total de 144 hembras y 48 machos fueron distribuidos al azar entre cuatro tratamientos dietarios a saber, control (vehículo, CON), Butil hidroxitolueno (BHT), Timol (TIM) o Isoeugenol (ISO), incorporando en cada caso 400 mg de suplemento/kg de alimento. A las 6 semanas se recolectaron huevos a los fines de evaluar la composición de AG de la yema y con este mismo fin, a los 128 días de edad los animales fueron sacrificados y se tomaron muestras de tejido hepático y de grasa abdominal. Los datos de yema fueron evaluados mediante ANOVA de una vía (tratamiento) y los de hígado y grasa mediante ANOVA dos vías (tratamiento y sexo). El análisis de Fisher LSD fue empleado para la comparación de medias a posteriori mostrando que en las aves suplementadas con TIM el contenido relativo de AG insaturados en hígado incrementó en un 3,6%, 6,7% y 5,2% con respecto a las aves que de los grupos ISO, BHT y CON respectivamente. No se evidenciaron efectos significativos sobre la composición ácida a nivel de grasa abdominal. En muestras de yema del grupo ISO se observó un incremento (2,7%) de ácido palmitoleico respecto al grupo control, mientras que el grupo TIM mostró resultados intermedios. Interesantemente, las yemas provenientes de hembras suplementadas con BHT mostraron un incremento significativo (1,2%) en la relación de AG saturados/insaturados respecto al grupo control. Estos resultados pueden considerarse relevantes no solo a nivel nutricional para el humano, sino también a nivel biológico de las aves ya que pueden repercutir en su desarrollo embrionario y reproductivo. Contribuye a esto el efecto protector de los AG insaturados observado en hígado al suplementar TIM, que no se observa con BHT (uno de los antioxidantes sintéticos más utilizados en balanceados de aves), efecto que, en la dosis y tiempo suministrado, sería indistinto para machos y hembras. Si bien estos compuestos han sido reconocidos como seguros, estudios toxicológicos deben realizarse antes de recomendar su empleo.

Comparación del comportamiento emulsionante de hidrolizados de beta-lactoglobulina, realizados con tripsina en fase homogénea y heterogénea

Ballerini GA, Báez GD, Moro A, Busti PA, Delorenzi NJ

Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas. Universidad Nacional de Rosario. Argentina

pbusti@fbioyf.unr.edu.ar

Se propone comparar el efecto de la hidrólisis de la proteína láctea beta-lactoglobulina (β -LG), sobre las propiedades emulsionantes (estabilidad y capacidad), a tal fin, se utilizó la enzima tripsina en dos sistemas diferentes: en solución (fase homogénea) e inmovilizada en perlas de quitosano (fase heterogénea). Se obtuvieron los hidrolizados de β -LG en los dos sistemas en estudio, fase homogénea (reacción detenida por calentamiento 85 °C durante 5 min.) y fase heterogénea (reacción detenida por separación de fases). La actividad de la enzima en ambos medios, se siguió con su sustrato específico, el N- α -benzoyl-DL arginina-p-nitroanilina (BAPNA). El grado de hidrólisis, se obtuvo por el método del ácido trinitrobencenosulfónico (TNBS) y el seguimiento sobre los productos de las hidrólisis, por electroforesis SDS-PAGE en medio no reductor. Las emulsiones se prepararon por homogenización mecánica de 3 mL de las muestras acuosas del sustrato proteico (β -LG nativa o tratada) de una concentración de 0,1% (P/V) en buffer fosfato 50 mM, pH 7,0 con 1 mL de aceite de maíz comercial ($f = 0,25$), a 20.000 rpm durante 60 segundos. La capacidad emulsionante de las distintas muestras se midió en un analizador de tamaño de partícula, obteniéndose la distribución en volumen medio equivalente. La variación de tal distribución en función del tiempo de hidrólisis se expresó a través del parámetro $d_{[4,3]}$. La estabilidad de las emulsiones se estimó por el método de Pearse y Kinsella, modificado por nuestro grupo. Las emulsiones se obtuvieron en tubos plásticos de 25 mL, cuya parte inferior se adaptó para extracciones con una jeringa Hamilton. También se tomaron fotografías de las mismas para un seguimiento óptico. En todos los casos estudiados se encontró muy poca variación de la capacidad emulsionante, no obstante, los resultados del análisis de la estabilidad emulsionante muestran una leve mejora, respecto a la muestra sin tratar, para emulsiones obtenidas a partir de soluciones con 2 h de hidrólisis en fase homogénea y una gran mejoría en el mismo parámetro y en relación a la misma muestra sin tratar, para las emulsiones obtenidas a partir de 6 h de hidrólisis en fase heterogénea. El estudio estructural de los hidrolizados obtenidos se realizó por cromatografía (SE-HPLC) y se verificó que, para la hidrólisis en fase heterogénea, no existen estructuras de peso molecular elevado y por lo tanto los beneficios obtenidos en la estabilidad de las emulsiones formadas están vinculados a los péptidos creados por hidrólisis limitada, que poseen la capacidad de interactuar adecuadamente en la interfase formando una membrana lo suficientemente viscoelástica como para estabilizar las emulsiones formadas. Los resultados alientan el uso de enzima inmovilizada para la obtención de emulsiones alimentarias más estables, en tanto, la posibilidad de utilización continuada de la misma, permitiría mejorar la rentabilidad del proceso.

**Effect of convective dehydration on colour and antioxidant capacity of cape gooseberry
(*Physalis peruviana* L.)**

Vega-Gálvez A.(1,2), López J (1), Torres MJ (1), Puente-Díaz L (3), Lemus-Mondaca R (1), Di Scala K (4,5)

(1) Departamento de Ingeniería en Alimentos, Universidad de La Serena, Chile. (2) Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), Universidad de La Serena, Chile. (3) Departamento de Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química, Universidad de Chile, Santiago, Chile. (4) Grupo de Investigación en Ingeniería en Alimentos (GIIA). Universidad Nacional de Mar del Plata, J. Argentina. (5) CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas). Argentina.

avegag@userena.cl

The benefits associated to *Physalis peruviana* L. (Cape gooseberry or Goden Berry) are mainly due to its nutritional composition as well as the presence of its bioactive components. The aim of this work was to evaluate the effect of air-drying temperature on the colour, vitamin C and antioxidant capacity of cape gooseberry during convective dehydration at 50, 60, 70, 80 and 90°C. The total colour difference (ΔE) was determined based on L^* , a^* and b^* parameters (HunterLab, MiniScan™ XE Plus, Reston, VA, USA). Vitamin C was determined by means of a titrimetric determination using 2, 6-dichlorophenol indophenol. Total phenolic content (TPC), DPPH and FRAP were estimated for fresh as well as for dehydrated samples. Vitamin C is considered as an indicator of the quality of food processing due to its low stability during thermal processes. Initial vitamin C was 91.58 mg/100 g, maximum retention of this vitamin was observed at 60°C (44.4%). Regarding colour, discoloration of fruits was evidenced at high drying temperatures (e.g. 80 and 90°C). Initial TPC, DPPH and FRAP values were 321.05 mg AG/100 g d.s.; 53.4 mMET/100 g d.s., 99.70 mMET/ 100 g d.s.), respectively. It was observed that an increase in air-drying temperature had an effect on the TPC, DPPH and FRAP values. When analysing TPC, air-drying temperatures between 50-80°C did not show significant differences ($p < 0.05$). The formation of phenolic compounds at high temperatures (e.g. 90 °C) might be because of the availability of precursors of phenolic molecules by non-enzymatic interconversion between phenolic molecules. Comparable results were observed for FRAP values ($p < 0.05$). Concerning DPPH, the lower value was observed at 50°C, possible due to longer drying times. A linear trend was observed between TPC and FRAP ($r^2 = 0.86$) indicating high correlation of TPC with antioxidant capacity of the fruits. The results obtained in this work are essential in order to obtain the optimum benefits of bioactive compounds present in this fruits during drying to assess the requirements of nowadays consumers which are more interested in the potential role of functional foods in improving health.

Efectos del CaCl₂ en la fermentación industrial de aceitunas negras naturales de la var. Picual

Álvarez DME (1), López A (2), Borneo R(3,4), Labuckas D(2), Lamarque A(2)

(1) Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, FCEFYN-UNC, Argentina. (3) CEPROCOR, Ministerio de Ciencia y Tecnología de Córdoba, (4) FCEFYN-UNC, Argentina.

dalvarez@tecnicatura.frc.utn.edu.ar

El objetivo fue evaluar el efecto de la incorporación de CaCl₂ sobre parámetros de calidad en aceitunas negras naturales de la var. Picual, obtenidas industrialmente. Para el estudio se emplearon fermentadores industriales de 5000 L de capacidad y se analizó el efecto de la incorporación de CaCl₂ (3 g L⁻¹ de salmuera) durante la fermentación aeróbica. En todos los fermentadores la concentración inicial de NaCl fue del 8% y el caudal de aire utilizado fue de 0,25 L/h L de salmuera (8 h/día). El seguimiento del proceso se realizó registrando parámetros físico-químicos y microbiológicos. Los análisis físico-químicos medidos en la salmuera fueron: pH, acidez libre, y concentración de NaCl, azúcares reductores y CO₂. La evolución microbiológica incluyó levaduras, bacterias Gram negativas y bacterias lácticas. Los parámetros de calidad evaluados en el fruto al final del proceso fueron: color (sistema CIE L*, a* y b*) y textura (compresión-cizallamiento). La valoración sensorial del producto se realizó con jueces consumidores (aceptabilidad general y por atributos, con escalas de nueve puntos). Las determinaciones se realizaron por triplicado a partir de dos muestras independientes de cada tratamiento y los resultados se analizaron estadísticamente mediante análisis de Varianza (LSD Fisher). La aireación provocó una disminución paulatina en la concentración del CO₂ disuelto hasta alcanzar, al final de la fermentación, valores inferiores a 10 mg de CO₂/100 ml de salmuera en todos los reactores. En los fermentadores adicionados con CaCl₂, los valores de pH fueron superiores y los de acidez inferiores a los registrados en los controles. En relación al desarrollo microbiológico se evidenció la presencia de bacterias Gram negativas en los primeros días del proceso. Las bacterias lácticas, en tanto, estuvieron presentes hasta el cuarto mes de fermentación, pero nunca superaron las 10⁴ u.f.c./mL de salmuera. El desarrollo de las levaduras fue superior al de los otros microorganismos y estuvieron presentes durante toda la fermentación. Instrumentalmente, el parámetro más relacionado al cambio de color superficial fue L*, con valores de 28,2 y 35,9 para las aceitunas procesadas con y sin CaCl₂, respectivamente. Los parámetros a* y b*, no fueron diferentes entre las muestras. El agregado de CaCl₂ no mejoró la textura del producto, como se evidenció en estudios realizados con otras variedades. En relación a la evaluación sensorial, los jueces consumidores prefirieron el color de las aceitunas obtenidas con CaCl₂, y no detectaron diferencias en cuanto a la textura y al sabor con respecto a las elaboradas sin CaCl₂. A pesar que con la variedad ensayada la textura del producto no mejoró con el agregado de CaCl₂, se evidenció, tanto a nivel instrumental como sensorial, la efectividad de esta sustancia en la mejora del color superficial.

Desarrollo de panificados libres de gluten enriquecidos con fibra de bagazo de manzana

Rocha F (1), Ribotta PD (2), Ferrero C (1)

(1) CIDCA-Fac. Cs Exactas, UNLP-CONICET, La Plata, Argentina. (2) UNC-ICYTAC (CONICET), Córdoba, Argentina

andresfelipe2484@gmail.com

El objetivo de este trabajo fue analizar las características fisicoquímicas del bagazo de manzana generado por la industria Jugos S.A (Villa Regina, Río Negro), y evaluar su aplicación con un mínimo procesamiento previo en productos libres de gluten. Los panificados sin gluten se basan principalmente en harinas y féculas de distintos orígenes: maíz, mandioca, arroz, soja y trigo sarraceno, entre otros y se caracterizan por su menor valor nutricional que sus contrapartes con gluten, al ser deficitarios en componentes como vitaminas, minerales y fibra dietaria. El bagazo fue secado a 50 °C, molido y tamizado (250 µm). Se determinaron los siguientes parámetros: humedad (105 °C hasta peso constante), fibra dietaria total (método enzimático, AOAC 985.29), proteína total (AACC 46-12 con modificaciones), azúcares solubles reductores (Fehling-Causse-Bonnans), cenizas (por calcinación en mufla a 550 °C hasta peso constante), polifenoles totales (Folin-Ciocalteu; 765 nm). Los resultados mostraron que el bagazo deshidratado de manzana tiene un elevado contenido de fibra dietaria 67,91% ($\pm 0,47$), azúcares solubles reductores 11,70% ($\pm 0,03$), azúcares solubles previa inversión 18,50% ($\pm 0,04$). El contenido proteico fue de 4,69% ($\pm 0,02$), el de cenizas de 0,84% ($\pm 0,01$) y el de polifenoles totales de 1,88 mg ác. Gálico/g muestra ($\pm 0,15$). Se evaluó la calidad panadera (volumen específico, altura) en diferentes formulaciones libres de gluten, con distintas fuentes proteicas (leche en polvo descremada, suero de leche concentrado bajo en lactosa, suero de leche microparticulado, y clara de huevo) y adicionando bagazo de manzana. Las formulaciones se prepararon a partir de: fécula de mandioca, harina de arroz, fuente proteica, bagazo, levadura, margarina, sal, SSL, carboximetilcelulosa, polvo para hornear, y cantidad de agua óptima. La formulación que presentó mayor volumen específico fue la de clara de huevo 1,815 cm³/g ($\pm 0,019$), seguida por: suero de leche microparticulado con 1,789 cm³/g ($\pm 0,113$), suero de leche bajo en lactosa 1,778 cm³/g ($\pm 0,016$) y leche en polvo descremada 1,381 cm³/g ($\pm 0,146$). Debido al mejor volumen específico y color de los panes con clara de huevo, se prosiguieron los ensayos con esta fuente proteica. Se realizaron ensayos comparativos en formulaciones sin y con fibra, y sin y con sacarosa. Los ensayos de textura mostraron que la dureza y consistencia aumentaron con el agregado de fibra, pero disminuyeron cuando se adicionó fibra más sacarosa. Las transiciones térmicas se analizaron por calorimetría diferencial de barrido (DSC) en sistemas modelo con distintas concentraciones de almidón, fibra y clara de huevo. La presencia de fibra y proteína modificó los parámetros térmicos en algunos casos, en particular la temperatura de pico y final pero no la entalpía. Estos resultados muestran que es posible adicionar bagazo de manzana a una matriz libre de gluten obteniéndose un producto de buena calidad sensorial con un contenido de fibra dietaria de aproximadamente 5%, lo que representa un incremento significativo con respecto a productos libres de gluten comerciales.

Los autores agradecen a las siguientes empresas por la donación de los materiales usados: Jugos S.A, Adama S.A, Gelfix S.A, Danisco Argentina S.A.

Proceso de producción para la obtención de productos innovativos a partir de subproductos de arroz, utilizando una nueva metodología de extrusión

Almendares L (1), Bustos R (2), Vistoso I (1), Guzman M (1)

Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Fac. Tecnológica, Universidad de Santiago de Chile. (2) Departamento de Ingeniería Química, Fac. Ingeniería, Universidad de Santiago de Chile.

laura.almendares@usach.cl

El presente trabajo tuvo como objetivo principal, la determinación de las condiciones óptimas en la obtención de un grano re-estructurado de arroz mediante la tecnología de cocción extrusión. Para la realización de ese objetivo, se elaboraron dos set de muestras, utilizando materia prima proveniente de Parral y Huique. La obtención del grano de arroz re-configurado se realizó a través de un extrusor de doble tornillo, mediante la cual produjeron las muestras bajo condiciones de un diseño experimental multifactorial. Las variables de proceso que se evaluaron fueron las siguientes: la velocidad de tornillo, velocidad de alimentación, temperatura de barril, humedad de la harina. Las variables de respuesta que se analizaron fueron: gelatinización, agregación, expansión radial y volumétrica, presión, torque y humedad de salida. Para cumplir con los objetivos planteados, se estudiaron todas las respuestas del diseño experimental en función del efecto producido por las variables de proceso involucradas. En cuanto a los resultados obtenidos de gelatinización, se concluye que las muestras de extruidos presentaron un ligero incremento de esta variable de respuesta (Parral 53,46% y Huique 56,57%), en comparación con un grano de arroz (Parral 48,22% y Huique 49,85%), lo cual concuerda con el objetivo de la investigación, debido a que se buscó una gelatinización parcial de las muestras. En relación con la agregación, no se observaron diferencias significativas en las muestras por parte de las variables de proceso estudiadas, lo que significa que el gránulo de almidón de las harinas que se utilizaron, no tuvo un daño importante en su estructura durante el proceso de extrusión, presentando una agregación de un 88,88% para Parral y un 91,38% para Huique. En el caso de la expansión volumétrica (Parral 0,051 cm³ y Huique 0,045 cm³) y radial (Parral 0,29 cm², Huique 0,26 cm²), los resultados obtenidos indicaron que no hubo expansión en el producto, lo que corrobora que las condiciones de proceso eran las adecuadas al tipo de producto que se quiso conseguir y presentó una expansión similar a la de un grano de arroz (expansión volumétrica 0,043 cm³ y expansión radial 0,24 cm²). Finalmente, se concluye que a través de la tecnología de cocción-extrusión es factible la obtención de un grano re-estructurado con características similares a un grano de arroz, a partir de la utilización subproductos de arroz como materia prima proveniente de Parral y Huique. FIA-PI-C-2005-1-A-048

Efecto de los tratamientos térmicos en la desnaturalización de la lactoferrina de leche ovina

Navarro F.(1), Harouna S (2), Ripollés D (2), Fraguas J (2), Calvo M (2), Pérez MD (2), Sánchez L (2)

(1) Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Los Andes, Venezuela. (2) Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza, Miguel Servet 177, 50013 Zaragoza, España.

fannyn@ula.ve

La lactoferrina es una proteína fijadora de hierro perteneciente a la familia de las transferrinas, siendo la leche la fuente más importante de esta proteína. Los tratamientos térmicos de la leche tienen efectos adversos como la pérdida de algunos componentes nutritivos y la modificación de las características organolépticas. Asimismo, el calor induce la desnaturalización y la agregación de las proteínas lácteas modificando su actividad biológica y sus propiedades funcionales. La lactoferrina desempeña diversas funciones biológicas, como la antibacteriana, antioxidante, antitumoral y en la absorción de hierro. En este trabajo se ha estudiado el efecto que tienen algunos tratamientos térmicos en la desnaturalización de la lactoferrina ovina presente en leche y lactosuero, así como en la proteína en un tampón fosfato de pH neutro. La desnaturalización de la lactoferrina se ha determinado midiendo la pérdida de inmunorreactividad con sus anticuerpos específicos. Los resultados indican que la lactoferrina ovina se desnaturaliza más rápidamente cuando se calienta en lactosuero que en leche, siendo las diferencias entre los tres medios utilizados menos marcadas a la temperatura de 66 °C. Así, los valores D del proceso de desnaturalización de la lactoferrina ovina son mayores en leche que en lactosuero, siendo este valor aproximadamente 1,5 veces mayor a 66 °C y de 3 a 4 veces mayor a las otras tres temperaturas estudiadas. Los valores D del proceso de desnaturalización de la lactoferrina en tampón, son muy similares a los obtenidos en leche a 66 °C, 69 °C y 75 °C, y ligeramente menores a 72 °C. El proceso de desnaturalización de la lactoferrina ovina ha resultado ser más dependiente de la temperatura cuando se trata en el lactosuero, como muestra el menor valor Z obtenido en este medio, de 8,1 °C, comparado con los valores Z obtenidos en tampón fosfato y en leche, de 12,1 y 10,2 °C, respectivamente. Las constantes de velocidad de desnaturalización de la lactoferrina ovina son más elevadas en el lactosuero que en el tampón fosfato, y en este medio mayores que en la leche, lo que corrobora la importancia que tiene el medio de tratamiento en la termorresistencia de la lactoferrina. El alto valor de la energía de activación obtenido para la lactoferrina ovina en lactosuero, 389,84 kJ/mol, en comparación con el obtenido en leche y tampón, 194,09 y 178,58 kJ/mol, indica que la lactoferrina interacciona posiblemente con las proteínas del lactosuero más fuertemente que en la leche, en el intervalo de temperaturas estudiadas. Además, los altos valores de la variación de la entalpía de activación y de la entropía de activación obtenidos para la lactoferrina en el lactosuero, indican que sufre un considerable cambio en su conformación durante su desnaturalización, mayor al experimentado por la lactoferrina en los otros medios ensayados. Por último, es importante destacar que los resultados obtenidos en este estudio indican que los tratamientos de pasteurización alta (HTST, 72 °C 15 segundos) no producen una pérdida de inmunorreactividad de la lactoferrina ovina y por tanto de su estructura, por lo que serían adecuados para el tratamiento de productos funcionales que la contengan. Agradecimientos: Universidad de Los Andes Mérida (Venezuela), Universidad de Zaragoza, Ministerio de Ciencia e Innovación, Agencia Española de Cooperación Internacional e Investigadora y Gobierno de Aragón (España).

Comportamiento reológico de masas a base de harinas de trigo y algarroba

Bigne F(1), Puppo MC(1,2), Ferrero C(1)

(1) CIDCA - Fac. Cs. Exactas, UNLP - CONICET, La Plata, Argentina. (2) Fac. Cs. Agrarias y Forestales, UNLP, La Plata, Argentina.

facundobigne@hotmail.com.ar

La algarroba es el fruto maduro del árbol conocido como algarrobo, perteneciente al género *Prosopis* y que en nuestro país agrupa diversas especies. La especie *P. alba* crece naturalmente en la zona del NOA y su fruto es aprovechado por los habitantes de la región tanto para alimentación animal como humana. De la molienda de dichos frutos se obtiene la harina de algarroba (HA), rica en azúcares, fibra y proteínas y que es utilizada en diversas formulaciones combinada con harinas de cereales como trigo y maíz. Diferentes autores han remarcado la presencia de importantes cantidades de aminoácidos esenciales en las proteínas de la HA, excepto metionina, isoleucina y treonina (dependiendo de la especie). La mezcla de harinas de trigo (HT) y algarroba permitiría una complementación de las proteínas e incremento en el contenido de fibra y minerales aportados por la HA. Sin embargo la incorporación de HA a la masa panaria disminuye la calidad panadera. En el presente trabajo se estudió el comportamiento reológico de masas a base de HT y HA modificando las proporciones de ambas harinas y de agua en las mezclas. Se trabajó con un diseño central compuesto con triplicado del punto central variando las proporciones de HA (0 a 70 g) y agua (50 a 80 g) cada 100 g de HT. A las formulaciones se incorporó un 2% de sal y 4% de margarina (en base harina). La HA presentó un contenido de fibra de 26,8% (AOAC, método 991.43). Se realizaron ensayos reológicos dinámico-oscilatorios, registrándose en el rango de viscoelasticidad lineal, la variación del módulo elástico (G'), módulo viscoso (G'') y $\tan \delta$ (G''/G') de las masas en función de la frecuencia (rango 0,01 a 100 Hz). Se realizó también el análisis de perfil de textura de las masas (40% de compresión). Las masas mostraron un comportamiento viscoelástico con un aumento en G' al incrementar la frecuencia y la proporción de HA en las masas; mientras que el efecto contrario se observó con el aumento de agua, especialmente para aquellas formulaciones con mayor cantidad de HA. El incremento en la cantidad de HA condujo a masas más consistentes y resilientes y menos cohesivas, mientras que el aumento de la cantidad de agua generó el comportamiento opuesto. Se ensayaron modelos matemáticos que relacionaron los parámetros reológicos con las proporciones de HA y agua. Los ensayos descriptos se realizaron también sobre una masa control de HT sin algarroba y con cantidad de agua farinográfica; esta masa se utilizó como referencia para buscar formulaciones dentro del diseño que proporcionaran características reológicas similares. Fue posible obtener mezclas de HA y HT (hasta una relación 30:70) aptas para panificar y con un mayor contenido de fibra.

Control de rotulado nutricional de fórmulas comerciales para nutrición enteral

Galán MG, Drago SR.

CONICET. Instituto de Tecnología de Alimentos, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina.

gimegalan@hotmail.com

Los avances actuales relacionados con la nutrición enteral permiten disponer de un gran número de fórmulas enterales (FE) en creciente desarrollo. Dado que estos productos están destinados a pacientes con riesgo nutricional es fundamental un adecuado control de la composición química de los mismos. El objetivo fue evaluar la composición de FE comerciales a fin de realizar un control del rotulado nutricional. Se analizaron 20 FE comerciales, normocalóricas y normoproteicas, 8 líquidas (FEL) y 12 en polvo (FEP), las cuales se prepararon según las indicaciones del fabricante. El contenido de humedad, cenizas, proteínas y lípidos se determinó según AOAC (2000). Se utilizó un factor de 6,25 para la conversión de nitrógeno a proteína. El contenido de fibra se obtuvo del rótulo y los carbohidratos se calcularon por diferencia. Para el cálculo del contenido energético se utilizaron los factores de Atwater. El valor medio y el rango de concentraciones fueron: para proteínas: $44,4 \pm 11,1$ g/L (21,6-67,9 g/L); lípidos totales $41,2 \pm 5,7$ g/L (23,0-50,6 g/L); cenizas: $8,1 \pm 1,4$ g/L (4,9-10,6 g/L); valor energético $1,00 \pm 0,17$ Kcal/mL (0,61-1,36 Kcal/mL). Las FEL presentaron valores mayores de proteínas y lípidos totales que las FEP, no observándose diferencias estadísticamente significativas en los otros componentes analizados. El 80% de las FE contuvo $\pm 10\%$ del valor declarado en el rótulo para proteínas y el 100% se encontró entre $\pm 20\%$ del valor declarado. Para los casos de carbohidratos y grasas sólo el 50% de las FE estuvieron comprendidas en $\pm 20\%$ de los valores declarados, mientras que el 90% presentó el contenido energético en $\pm 20\%$ de los valores declarados. En general, los resultados de composición obtenidos coincidieron con los valores declarados en los rótulos para el contenido de proteínas, pero los valores de lípidos totales fueron superiores, y los de carbohidratos, inferiores a los declarados. Esto podría implicar una incorrecta utilización de las FE, teniendo en cuenta que están dirigidas a pacientes con algún tipo de injuria en el tracto digestivo y en algunos casos constituye la única fuente de nutrientes.

Evaluación del estado oxidativo de las proteínas de leches en polvo

Scheidegger D (1), Radici PM (1,2), Vergara-Roig VA (3), Pesce SF (2), Pecora RP (4) Romano JCP (5), Kivatinitz SC (1,2)

(1) Dpto. Química Biológica-CIQUIBIC, FCQ-Universidad Nacional de Córdoba. (2) CEQUIMAP, FCQ- Universidad Nacional de Córdoba. (3) Dpto. Química, FACEN- Universidad Nacional de Catamarca. (4) Dpto. Química Industrial y Aplicada, FACEFyN-Universidad Nacional de Córdoba. (5) IAPCBA-Universidad Nacional de Villa María

danascheid@gmail.com

La relación entre oxidación lipídica y la formación de productos de la reacción de Maillard con la calidad de las leches en polvo ha sido estudiada frecuentemente. El estudio de la oxidación de las proteínas, péptidos y aminoácidos de las leches en polvo ha recibido menos atención. En otras matrices se ha demostrado que las proteínas son susceptibles de cambios oxidativos causados por radicales libres, dependiendo de la presencia de lípidos, oxidantes, antioxidantes y de las condiciones de producción y almacenamiento. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el estado oxidativo de las proteínas de leches en polvo comercial y relacionar esta característica con los parámetros de calidad, principalmente dispersabilidad y estabilidad durante el almacenamiento. Se analizaron 15 leches en polvo comerciales de distinta marcas: 6 muestras de leche entera (LE), 4 muestras de leche descremada (LD) y 5 muestras de fórmulas infantiles (IF). El estado oxidativo de las proteínas se determinó a través de las determinaciones de carbonilo proteico (PC), enlaces ditirosina (por fluorometría) y del grado de polimerización de las proteínas por SDS-PAGE. El nivel de PC fue ligeramente inferior en LD que en LE, mientras que IF mostró más del doble de PC que LE ($2,8 \pm 0,4$; $2,1 \pm 0,2$ y $6,5 \pm 1,3$ nmol/mg de proteína para LE, LD e IF, respectivamente). No se detectaron diferencias significativas en el nivel de enlaces ditirosina. Se evaluaron todos los posibles pares de parámetros para determinar si existía correlación entre ellos y se encontró que cuatro de ellos estaban fuertemente asociados: PC, contenido de suero, nivel total de proteína y dispersabilidad. Después de nueve meses de almacenamiento a -20°C (AF) o a temperatura ambiente (TA) todas las muestras de leche fueron analizadas para evaluar los cambios en el estado oxidativo de proteínas (la integridad de las proteínas, PC y ditirosina) y los parámetros que estaban fuertemente asociados. Cuando se comparó con la condición inicial se observó que PC aumentó en todas las muestras analizadas (LE y LD $p < 0,05$ para AF y $p < 0,01$ para TA; IF $p < 0,001$ para el AF y TA) y se encontró que la dispersabilidad había disminuido cuando se la comparó a las condiciones iniciales. Nuestros resultados indican la importancia del estado oxidativo de las proteínas de leche en polvo y su relación con parámetros de calidad estrechamente relacionados, tales como la integridad de las proteínas y la dispersabilidad. La comprensión de estas relaciones podría contribuir al desarrollo de diferenciación de calidad entre los diferentes tipos de leche en polvo y a mejorar las condiciones de producción.

Estabilidad antioxidante de una película comestible de alginato portadora de ácido L-(+)-ascórbico

De'Nobili MD (1,2), Pérez CD (3), Rojas AM (1,2), Fissore EN (1,2)

(1) Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina (CONICET). (3) Instituto de Tecnología de Alimentos, INTA, Buenos Aires, Argentina.

eliana@di.fcen.uba.ar

Se desarrolló una película comestible (PC) con potencialidad antioxidante en interfases de alimentos en base a alginato soportando ácido L-(+)-ascórbico (AA). Para ello se abordó, en el presente trabajo, el estudio de la cinética de destrucción del antioxidante y de desarrollo subsiguiente de pardeamiento (no enzimático; PNE) con el objetivo de conocer la vida útil de la PC como interfase activa. Las películas se fabricaron utilizando glicerol como plastificante. El estudio de estabilidad del preservador antioxidante (AA) se realizó almacenando muestras de las películas obtenidas a 75,2% de humedad relativa (HR) y 25 °C constantes, en ausencia o en presencia de aire ($P=1,013$ Bar). Durante cada almacenamiento se determinó la concentración remanente de AA a cada tiempo, mediante un método espectrofotométrico que utiliza 2,6-dichlorophenol indophenol, y el Índice de Amarillo (YI) de las películas por medio de un colorímetro, como indicador del desarrollo de PNE. La caída de la concentración de AA y el incremento del PNE (YI) durante el almacenamiento de las PCs equilibradas a 75,2% HR ajustaron a una cinética de pseudo-orden 1 y 0, respectivamente. La constante cinética de destrucción del AA fue mayor en presencia de oxígeno atmosférico ($k_T=2,68 \cdot 10^{-5} \text{ min}^{-1}$) que en ausencia del mismo ($k_{AA}=1,9710^{-5} \text{ min}^{-1}$). Esta última, corresponde a la velocidad de hidrólisis del AA ($k_{AA}=k \cdot C_{\text{agua}}$), en cuyo mecanismo de reacción propuesto (sustitución nucleofílica bimolecular, S_N2) participa un mol de agua. La primera constante cinética corresponde a la velocidad de destrucción total del AA (k_T), esto es, la que ocurre por hidrólisis (k_{AA}) y por oxidación (k_{OXID}). En presencia de oxígeno y a HR constante (75,2%) ocurren entonces dos reacciones competitivas simultáneas cuya constante de destrucción global es k_T ($k_{\text{OXID}}+k_{AA}$). Las constantes de pseudo-orden cero de PNE de las películas no fueron significativamente diferentes en ausencia o presencia de oxígeno y a 75,2% de HR ($k_{YI}=1,03 \cdot 10^{-3} \text{ min}^{-1}$). Los tiempos de vida media del AA en las PCs de alginato plastificadas con glicerol fueron de 25 d y 18 d en ausencia y en presencia de oxígeno ($p_{\text{O}_2}=0,21$ Bar) atmosférico, respectivamente, a 75,2% de HR. La reacción hidrolítica del AA es la que contribuye, decisivamente (74,5%), a la estabilidad global del AA cuando las PCs se almacenan en aire y 75,2% HR, a 25 °C. Estos resultados deberán ser tenidos en cuenta a la hora de utilizar PCs de alginato como interfases antioxidantes en alimentos.

Se agradece el apoyo financiero de la Universidad de Buenos Aires (UBACyT), del CONICET (PIP) y de la ANPCyT (PICT).

Modelado de la variación del color y las propiedades antioxidantes en la decoloración de infusiones de yerba mate

Rodríguez Arzuaga M (1,2), Piagentini AM (1)

Instituto de Tecnología de Alimentos (FIQ-UNL). Santa Fe, Argentina. (2) LATU. Montevideo, Uruguay.

marodrig@latu.org.uy

El pardeamiento enzimático deteriora la apariencia visual de frutas frescas cortadas y es uno de los principales factores que tienen en cuenta los consumidores para juzgar su calidad antes de comprarlas. La aplicación de agentes antioxidantes es uno de los métodos más utilizados para controlarlo. Actualmente interesan aquellos de origen natural que, además, puedan aumentar el potencial saludable de los alimentos. La yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill., *Aquifoliaceae*) posee una elevada concentración de compuestos polifenólicos y, por lo tanto una alta actividad antioxidante, por lo que podría utilizarse como antioxidante natural para extender la vida útil de frutas frescas cortadas. Sin embargo, debido a su color, es necesario decolorarla para evitar que modifique el color natural de las frutas. Los objetivos de este trabajo fueron: modelar la variación del contenido de polifenoles totales, actividad antioxidante y color de infusiones de yerba mate (YM) en función de la concentración del decolorante, y definir una concentración de infusión de YM - concentración de decolorante que no interfiera con el color natural del alimento, tenga máxima capacidad antioxidante y aporte de polifenoles. Se prepararon infusiones de YM al 2,0; 3,0 y 4,0% (m/v) y se decoloraron con distintas concentraciones de carbón activado (CA): 0,1 a 1,0% (m/v). Se determinaron instrumentalmente los parámetros L^* , a^* , b^* , C_{ab}^* y h_{ab} del color, el contenido de polifenoles totales y la actividad antioxidante a través de los métodos de reacción con el radical DPPH* y FRAP. Los extractos sin decolorar con 2,0; 3,0 y 4,0% de YM presentaron una concentración de polifenoles de 109,36; 140,82 y 194,38 mgAGE/100mL y una actividad antioxidante de 205,88; 268,41 y 323,05 mgÁA/100mL, respectivamente. El color de los extractos de 2,0; 3,0 y 4,0% de YM sin decolorar varió dentro de los siguientes rangos: $L^*= 34,27$ a $37,32$; $C_{ab}^*= 27,04$ a $31,60$ y $h_{ab}= 82,54$ a $86,94^\circ$. Se encontró que la intensidad del color disminuye con la concentración de CA (L^* aumenta, b^* y C_{ab}^* disminuyen), pero también disminuyen el contenido polifenólico y la actividad antioxidante de las infusiones. En los ensayos de decoloración, L^* , C_{ab}^* , polifenoles y capacidad antioxidante, variaron con la concentración de CA según un modelo de primer orden ($dP=kP.CA.dCA$). Los rangos de las constantes de cambio (kP) obtenidos fueron: $k_{L^*}= 0,21$ a $0,25$; $k_{C_{ab}^*}= 1,67$ a $2,39$; $k_{polifenoles}= 2,73$ a $4,52$; $k_{DPPH^*}= 2,80$ a $5,42$, $k_{FRAP}= 2,66$ a $4,77$, para las concentraciones de YM estudiadas. En el caso de las infusiones de 2,0%YM+0,3%CA; 3,0%YM+0,4%CA y 4,0%YM+0,6%CA los parámetros de color determinados fueron, respectivamente: $L^*=40,05-40,83-38,88$; $C_{ab}^*=13,42-10,62-12,24$ y $h_{ab}=88,61-89,80-90,03^\circ$; y la concentración de polifenoles de 47,82-53,81-53,81 mgAGE/100mL respectivamente. Se concluyó que, infusiones con 2,0%YM+0,3%CA; 3,0%YM+0,4%CA ó 4,0%YM+0,6%CA, podrían utilizarse como agentes antioxidantes en frutas frescas cortadas por poseer color, contenido de polifenoles y actividad antioxidante adecuados.

Estudio de la adsorción de etileno en una zeolita natural chilena modificada con iones metálicos

Coloma A, Rodríguez F, Guarda A, Galotto MJ, Bruna J

Centro para el Desarrollo de la Nanociencia y la Nanotecnología (CEDENNA). Universidad de Santiago de Chile. Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Laboratorio de Envases. Obispo Umaña 050. Estación Central. Santiago.

alejandro.coloma@usach.cl

El etileno (C_2H_4) es una hormona vegetal, que es producida en toda la vida de la planta para estimular o regular la maduración de los frutos, floración y caída o el desprendimiento de las hojas. La acumulación en niveles de trazas de etileno durante el periodo almacenamiento de frutas puede disminuir la vida útil. Existen productos comerciales que están disponibles para la eliminación de etileno que contienen permanganato de potasio, sin embargo tiene limitación por ser soluble en agua y podría contaminar los alimentos. Otro material adecuado que es químicamente estable, posee la capacidad de adsorción de etileno y ha recibido mucha atención son las zeolitas, sin embargo tiene baja capacidad de adsorción. Así, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la capacidad de adsorción de etileno de una zeolita natural chilena modificada con iones metálicos. La zeolita fue modificada con iones metálicos de cobre, hierro y plata. Luego fueron secadas, molidas, reducidas de tamaño y finalmente fueron determinadas sus características físicas y químicas. La adsorción de etileno se realizó en una celda de adsorción y la concentración de etileno determinó por cromatografía de gases. Los resultados de Espectroscopía Infrarroja de Transformada de Fourier (FTIR) permitió evidenciar la modificación de la estructura inicial, observando un desplazamiento de la banda, lo que confirma la presencia de iones metálicos en el interior de la estructura de la zeolita. La cinética de adsorción de etileno muestra que las zeolitas modificadas con iones metálicos tienen mayor capacidad de adsorción que la zeolita natural. Estos resultados muestran que la zeolita tiene un alto potencial para la eliminación de etileno, su capacidad de adsorción de etileno depende del número de sitios de adsorción y de las interacciones superficiales.

Transiciones térmicas del almidón en suspensiones de harina y en masa panaria en presencia de celulosas modificadas y pectinas

Correa MJ, Ferrero C

CIDCA - Fac. Ciencias Exactas-UNLP- CCT La Plata (CONICET) Argentina.

mjcorrea@biol.unlp.edu.ar

Las transiciones térmicas del almidón son importantes en la producción de distintos sistemas alimentarios que lo incluyen como espesante (salsas) y en distintas etapas del proceso de panificación: en la cocción (gelatinización) y envejecimiento del pan (retrogradación). Es cada vez más extendido el uso de hidrocoloides en combinación con el almidón para estabilizar el sistema o conferirle características reológicas particulares. Las celulosas modificadas y las pectinas son aditivos alimentarios obtenidos a partir de recursos naturales abundantes y renovables. Las modificaciones de la celulosa nativa producen un mejoramiento de sus propiedades como aditivo y la desesterificación y amidación de las pectinas, para producir pectinas de bajo metoxilo, permite obtener un producto con características de gelificación diferentes a la pectina de alto grado de esterificación. El objetivo del presente trabajo fue analizar el efecto del agregado de celulosas modificadas (celulosa microcristalina (MCC), dos tipos de hidroxipropilmetilcelulosas (HPMCF 4M y HPMC F50) y carboximetilcelulosa (CMC) y dos tipos de pectinas (de alto grado de esterificación y de bajo grado de esterificación y amidada) en la gelatinización y gelificación de pastas de harina de trigo de alto contenido de agua (88%) y en masa panaria (humedad 44%). Las celulosas se utilizaron al 1,5% y las pectinas al 2% en base harina. Las suspensiones de harina de trigo-hidrocoloide se sometieron a ciclos de calentamiento/enfriamiento en un viscoamiloógrafo rápido (RVA-4, Newport Scientific Pty LTD, Australia). De los amilogramas se obtuvieron: temperatura de empaste (T_e), viscosidad de pico, viscosidad mínima, viscosidad final, inestabilidad, asentamiento 1 y asentamiento 2. Para los ensayos en masa panaria se utilizó un calorímetro diferencial de barrido Q100 de TA Instruments (USA) utilizándose un programa de calentamiento de 10 a 130°C a una velocidad de 10°C/min. Como control se utilizaron sistemas almidón de trigo-hidrocoloide-agua, con almidón extraído de la propia harina. Para los ensayos de retrogradación se simuló la cocción de la masa colocando alícuotas de 15 mg en las cápsulas y calentándolas en condiciones similares a las que son sometidas durante el horneado (calentamiento a 10°C/min hasta 105°C). Las muestras se almacenaron 3 y 7 días a temperatura ambiente realizándose calentamientos a esos tiempos para evaluar la retrogradación de amilopectina. Los ensayos amilográficos mostraron cambios en el comportamiento particularmente marcados en los sistemas con NaCl. La presencia de MCC, CMC y HPMC F 4M disminuyó la inestabilidad de las pastas y en particular CMC y ambas pectinas disminuyeron el asentamiento 1 lo que podría indicar un efecto potencialmente inhibitorio de la retrogradación (de amilosa). Los ensayos calorimétricos evidenciaron escaso efecto de los aditivos sobre los parámetros de gelatinización (temperatura, entalpía) y su presencia no impidió la retrogradación de amilopectina.

Efecto de celulosas modificadas en la reología de la masa y la calidad del pan

Correa MJ (1), Pérez GT (2), Ferrero C (1)

(1) CIDCA - Fac. Ciencias Exactas-UNLP- CCT La Plata (CONICET) La Plata, Argentina. (2) CONICET - Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

mjcorrea@biol.unlp.edu.ar

Las celulosas modificadas son aditivos semisintéticos obtenidos a partir de celulosa nativa. Los cambios estructurales introducidos por modificaciones químicas mejoran distintas propiedades (solubilidad, gelificación, capacidad espesante) que permiten diversificar su uso en la industria alimentaria. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la utilización de celulosas modificadas sobre los atributos de calidad de masa y pan de harina de trigo. Se emplearon cuatro celulosas modificadas: celulosa microcristalina (MCC), carboximetilcelulosa (CMC) y dos tipos de hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC F 4 M y HPMC F 50). Las concentraciones empleadas de hidrocoloide fueron: 0,5% y 1,5%. Se realizaron dos series de ensayos: sin y con agregado de sal. Como control se utilizó una formulación sin hidrocoloide, sin o con agregado de NaCl. Sobre las masas se realizaron ensayos dinámicos oscilatorios (Reómetro Haake RS600), análisis de perfil de textura y ensayos de relajación (Texturómetro TATX2i). Sobre los panes frescos se evaluaron volumen específico, color de corteza, humedad, alveolado (por análisis de imágenes) y textura de la miga (Texturómetro TATX2i). Los panes fueron almacenados durante 1 y 3 días a temperatura ambiente evaluándose las características texturales de la miga y su contenido de humedad. Los ensayos dinámicos mostraron un incremento de la tangente del ángulo de desfase por agregado de los hidrocoloides, indicando un aumento de la contribución viscosa en el comportamiento del sistema. Las masas obtenidas fueron más blandas tanto en ausencia como en presencia de NaCl y en general, más cohesivas y menos resilientes en presencia de NaCl. La utilización de CMC y HPMC F 4M permitió obtener un volumen específico de pan mayor al del control, así como también migas más blandas, de mayor cohesividad y resiliencia, propiedades que se relacionan respectivamente con una mejor integración de los componentes de la miga y con una mejor respuesta de la misma ante una deformación. El alveolado no presentó diferencias significativas respecto al control y los parámetros de color L, a y b de la corteza mostraron en general pocos cambios respecto al mismo. El envejecimiento del pan, vinculado a la retrogradación del almidón y a la pérdida de humedad, provocó un incremento de la dureza y masticabilidad de la miga (atributos no deseados) y una disminución de la resiliencia, cohesividad y humedad. Estos efectos negativos se lograron atenuar con la utilización de CMC o HPMC F 4 M. La celulosa microcristalina (MCC) fue, entre las celulosas utilizadas, la que menos incidencia tuvo en las características tanto de la masa como del producto final.

Panes hiper-proteicos obtenidos a partir harina de trigo y lupino

Salinas MV (1), Carbas B (2), Brites C (2), Puppo MC (1,3)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA)-Fac. Ciencias Exactas-UNLP-CONICET, La Plata, Argentina. (2) Instituto Nacional dos Recursos Biológicos (INRB, IP), Laboratório de Investigaçã Agrária (L-INIA), Oeiras, Portugal. (3) Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP-CONICET, La Plata, Argentina.

salinasvicky@hotmail.com

Alimentos basados en proteína de lupino dulce están ganando la atención de la industria y los consumidores debido a su posible papel en la prevención de enfermedades cardiovasculares, así como en la reducción de los niveles de glucosa y colesterol de la sangre. La harina de lupino (HL) posee color amarillo debido a la presencia de pigmentos liposolubles, principalmente de luteína, este último podría proteger la retina de las radiaciones ultravioletas. Se utilizó harina de lupino Rumbo, proveniente de Chile, con alto contenido proteico (50,7%) para la obtención de panes hiper-proteicos. Se utilizaron: 10, 20 y 30% HL (base harina trigo). Se incluyó un control (C) sin HL. Se estudió el comportamiento reológico de las masas mediante ensayos farinográficos, reológicas dinámicas y análisis perfil de textura. Para evaluar la calidad panadera se determinó el volumen específico del pan, humedad y textura de miga y el contenido de proteínas de los panes. Las mezclas con HL absorbieron menos agua que C y tuvieron menor tiempo de desarrollo. Al incrementar los niveles de HL, las masas fueron menos estables y más flojas. No hubo diferencias significativas en los valores de G' , G'' y $\tan \delta$ entre las masas ensayadas. Al incrementar el %HL, disminuyó significativamente la dureza, adhesividad y gomosidad de las masas. También disminuyó la humedad de las migas con HL. El volumen específico de los panes con HL fue significativamente igual al control. La dureza, gomosidad y masticabilidad de la miga aumentó con el incremento de nivel de HL, mientras que la elasticidad disminuyó. El contenido de proteínas se incrementó con HL, cuando se agregó 10% HL se obtuvo un 28% más de proteínas que en el pan control. Recomendamos un porcentaje no superior al 10% de HL, ya que por encima del mismo, si bien aumenta el contenido de proteínas, los parámetros de calidad panadera disminuyen.

Estudio de parámetros de calidad de quesos funcionales de tipo fresco untable de leche ovina durante el almacenamiento congelado

Dello Staffolo M (1), Tomas C (2), Bevilacqua AE (1,3)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA) Facultad de Ciencias Exactas, UNLP-CCT La Plata CONICET, Argentina. (2) Estudiante de Lic. en Ciencia y Tecnología de Alimentos, UNLP. (3) Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, UNLP.

marinads@cidca.org.ar

El objetivo del trabajo fue determinar parámetros de textura instrumental y la producción de exudado en quesos funcionales de tipo cremoso fresco de leche ovina con fibra dietaria y probiótico durante el almacenamiento congelado. Se desarrollaron formulaciones utilizando leche de oveja de raza Pampinta, *S. thermophilus* como cultivo iniciador, *Lactobacillus casei* como cultivo probiótico, fibra dietaria de diferentes orígenes (bambú, inulina, manzana, psyllium y trigo), cuajo bovino y CaCl_2 . Se obtuvo un queso cremoso tipo fresco de consistencia untable (QSF). Porciones de este queso fueron adicionadas con 3% p/p de las diferentes fibras. Por lo tanto, se estudiaron los siguientes quesos: queso sin fibra (QSF), queso con fibra de bambú (QFB), queso con inulina (QFI), queso con manzana (QFM), queso con psyllium (QFP) y queso con trigo (QFT). Se tomaron muestras cada 15 días (0, 15, 30, 45, 60, 75 y 90 días) para estudiar la calidad de los quesos congelados. El análisis del perfil de textura (APT) se realizó en un texturómetro Texture Analyser-xT2i. A partir de los gráficos de fuerza (N) vs. tiempo (s) obtenidos para cada formulación se determinaron la dureza, cohesividad, elasticidad, gomosidad y adhesividad. La producción del exudado se estudió midiendo el volumen y masa del suero liberado por cada formulación de queso durante el almacenamiento. La elasticidad de los quesos disminuyó significativamente ($p < 0,05$) con el tiempo de almacenamiento. Los demás parámetros de textura aumentaron significativamente con el tiempo de almacenamiento congelado. Los quesos con fibra de trigo mostraron mayor dureza, gomosidad y elasticidad que los demás quesos. Los quesos QSF y QFB presentaron la mayor adhesividad mientras que los quesos QFT fueron los de menor adhesividad. Los quesos QSF, QFM y QFI no presentaron diferencias significativas entre ellos y mostraron menor dureza. La gomosidad de los quesos se comportó de la misma manera que la dureza con respecto al tipo de fibra empleado en su manufactura. La elasticidad de los quesos QFB fue significativamente menor ($p < 0,05$) que la de los demás quesos que no presentaron diferencias significativas entre ellos. La cohesividad de los quesos no varió con respecto al tipo de fibra empleado. La producción de exudado de los quesos aumentó significativamente ($p < 0,05$) con el tiempo de almacenamiento congelado. El queso sin fibra fue el que más exudado produjo. La adición de fibra de distintos orígenes si bien modificó algunos parámetros de textura disminuyó la producción de exudado durante el almacenamiento, mejorando la calidad de los quesos.

Efecto del citrato de calcio e inulina sobre las propiedades de hidratación de masas elaboradas con harina de trigo

Salinas MV (1), Zuleta A (2), Ronayne de Ferrer P (2), Puppo MC (1,3)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA)-Fac. Ciencias Exactas-UNLP-CONICET. La Plata, Argentina. (2) Facultad de Farmacia y Bioquímica-Universidad de Buenos Aires. Ciudad de Buenos Aires, Argentina. (3) Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP. La Plata, Argentina.

salinasvicky@hotmail.com

La inulina es un carbohidrato de almacenamiento presente en muchas plantas, frutas y cereales. Está constituida por moléculas de fructosa unidas por enlace beta (2-1); las enzimas digestivas humanas no son capaces de hidrolizarla; por lo tanto es considerada como prebiótico. Hay evidencias que la inulina aumenta la biodisponibilidad de minerales, principalmente de calcio, por lo que se propone desarrollar alimentos con mayor contenido de inulina y calcio. Nuestro objetivo fue evaluar el efecto del ión calcio (Ca) incorporado a través de citrato de calcio (Ca_3C_2) e inulina (In) sobre las propiedades de hidratación de las masas de harina de trigo que se utilizarán para la elaboración de panes. Se utilizó un diseño compuesto central (dos factores: calcio e inulina, cinco niveles) con triplicado del punto central. Se prepararon las masas con harina de trigo, sal, Ca e In en diferentes niveles. Se preparó una masa control (C) (sin Ca ni In) fuera del diseño experimental. La absorción de agua (Abs) y el tiempo de desarrollo (td) farinográfico se utilizaron para la elaboración de las masas. Se les determinó pH, humedad (H%), actividad acuosa (aw) y movilidad molecular midiendo el tiempo de relajación 1H spin-spin. La Abs y H% de la masa C fueron mayores que las de las masas con Ca e In. Aún en ausencia de In, el Ca_3C_2 formó una masa menos húmeda que la masa C; la In contribuyó más a este efecto. El td se incrementó con la inulina, tardando más tiempo en desarrollarse la red de gluten. Al incrementar el nivel de sal, a concentraciones de In intermedia disminuyó la aw, mientras que a baja [In] se observó un aumento de movilidad molecular. Se observó el efecto contrario en movilidad molecular a alta [In], es decir la formación de una estructura menos laxa asociada a una menor movilidad molecular por el efecto estructurante de la inulina. La presencia de esta sal de calcio, provocó un descenso de pH en las masas. Estas diferencias en las propiedades de hidratación de la masa, podrían traer consecuencias en la calidad tecnológica del pan nutricional que se pretende desarrollar.

Estudio de las propiedades térmicas de mezclas de harina de trigo, inulina y diferentes sales de calcio

Salinas MV(1), Zuleta A (2), Ronayne de Ferrer P (2), Puppo MC(1,3)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA)-Fac. Ciencias Exactas-UNLP-CONICET. La Plata, Argentina. (2) Facultad de Farmacia y Bioquímica-Universidad de Buenos Aires. Ciudad de Buenos Aires, Argentina. (3) Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP. La Plata, Argentina.

salinasvicky@hotmail.com

El componente principal de la harina de trigo es el almidón. Cuando los gránulos de almidón se calientan en exceso de agua ocurre la gelatinización. Cuando se enfrían estas suspensiones, las moléculas de almidón gelatinizadas se reasocian (proceso conocido como retrogradación). Estos cambios afectan la calidad final de los productos a base de almidón. El objetivo de nuestro trabajo fue estudiar el efecto de diferentes sales de calcio e inulina en los procesos de gelatinización/retrogradación de las mezclas por medio del estudio del perfil viscoamilográfico (RVA) y calorimetría diferencial de barrido (DSC). Se utilizaron 3 sales de calcio: lactato de calcio (CaLa_2), citrato de calcio (Ca_3Ci_2) y carbonato de calcio (CaCO_3) e Inulina (In). Los niveles estudiados fueron (mg Ca o g In cada 100 g harina): 120 mg Ca+1g In (muestras La1, Ci1, Ca1), 240 mg Ca+1g In (muestras La2, Ci2, Ca2), 120 mg Ca+12g In (muestras La3, Ci3, Ca3), 240 mg Ca+12g In (muestras La4, Ci4, Ca4). Se incluyó un control (C) sin calcio ni inulina. Los parámetros evaluados a partir de RVA fueron: viscosidad de pico (PV), breakdown (BD), setback1 (SB 1) y viscosidad final (FV); y por DSC: temperatura inicial (T_0), de pico (T_{pI} y T_{pII}) y final (T_f) y la entalpía de gelatinización (DH). Las mezclas con sales de calcio orgánicas y 12 g In, tuvieron menor PV e igual BD y FV que C, independientemente del nivel de sal empleado. Podría deberse a que la In interacciona con el agua, dejándola menos disponible para gelatinizar el almidón. El SB 1 aumentó con In pero a igual nivel de In el incremento en CaLa_2 , disminuyó SB 1. El aumento de SB 1 con la In podría deberse a la retrogradación de la amilosa y a la posibilidad de estructurarse que posee la inulina al enfriarse la dispersión. El efecto del CaLa_2 sobre SB 1 podría deberse a que el anión desestructura el agua, teniendo un efecto negativo en la estructuración. Al utilizar una sal inorgánica, el PV y FV de las mezclas con 12 g In resultaron igual a C, pero menores que cuando se empleó 1 g In. A baja In (1 g) el CaCO_3 favorecería la interacción agua-almidón en el proceso de gelatinización. El BD disminuyó con 12 g In. El comportamiento de SB 1 de CaCO_3 fue similar al de Ca_3Ci_2 . La masa control presentó dos picos endotérmicos de gelatinización, que se corrieron a mayor temperatura al emplear 12 g In. No se observaron diferencias significativas en las temperaturas de gelatinización con el nivel de CaCO_3 utilizado, a diferencia de las sales orgánicas. La entalpía de gelatinización (DH) de C fue mayor a la de las mezclas con fibra y sales de calcio. Los resultados observados estarían en concordancia con la capacidad de cada uno de estos aniones de estabilizar las proteínas del gluten según la serie de Hofmeister: carbonato > citrato > lactato. Podemos concluir que no sólo la fibra afecta el proceso de gelatinización/retrogradación del almidón sino también los diferentes aniones de las sales de calcio utilizadas.

Mejora del rendimiento panadero mediante la incorporación de harinas extrusionadas

Martínez M (1), de la Hera E (1), Gómez M (1)

Área de Tecnología de los Alimentos. E.T.S. Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid, 34004 Palencia, Spain.

pallares@iaf.uva.es

La adición de harinas de trigo extruidas puede ayudar a incrementar los rendimientos panaderos por su mayor capacidad de absorción de agua. Sin embargo el proceso de extrusión puede modificar las características de las masas y los panes finales. El objeto de este trabajo fue estudiar el efecto de la sustitución de un 5% de harina de trigo por harinas de trigo extruidas con diferentes condiciones de temperatura (60-140°C)- humedad (4-16% adicional) sobre el amasado, manejo y fermentación de la masa. También se estudió la influencia sobre el volumen, forma, textura y color de las piezas. A medida que aumentó la temperatura y la humedad en la extrusión, la adición de harinas extrusionadas modificó en mayor medida las curvas RVA (Rapid Visco Analyser). La absorción de agua de las masas aumentó a medida que lo hizo la intensidad del tratamiento de extrusión, pero la estabilidad de las mismas tendió a decrecer. La adición de este tipo de harinas también disminuyó la extensibilidad, pero incrementó la tenacidad de las masas. Las masas con harinas extrusionadas presentaron una estructura menos compacta según se observó a través de imágenes con microscopio electrónico. Sin embargo no se observaron diferencias en la calidad de los panes obtenidos. Estos resultados indican que es posible incrementar la cantidad de agua añadida en el proceso de panificación, hasta un 7%, con la adición de un 5% de harinas extruidas, con el consiguiente beneficio económico.

Efecto de la congelación sobre la microestructura y las propiedades físicas de películas comestibles a base de proteínas del lactosuero

Soazo M (1,2), Rubiolo AC (1), Verdini RA (2)

(1) Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (UNL-CONICET). Santa Fe, Argentina. (2) Instituto de Química Rosario (UNR-CONICET), Rosario, Santa Fe, Argentina.

verdini@iquir-conicet.gov.ar

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del proceso de congelación sobre la microestructura, el comportamiento mecánico y la permeabilidad al vapor de agua (WVP) de películas comestibles a base de concentrado de proteínas del lactosuero (WPC). Para tal fin se prepararon emulsiones de WPC con 0, 20 y 40% de cera de abejas (BW), empleando glicerol como plastificante y sorbato de potasio para evitar el crecimiento microbiano. Las películas se secaron sobre una superficie nivelada bajo condiciones de temperatura (5 y 25 °C) y humedad relativa (HR) (58%) controladas. Un grupo de películas fue congelado a -30 °C, almacenado a -20 °C durante 30 días, descongelado a 5 °C y posteriormente acondicionado a 25 °C y 58% HR durante 72 horas (películas congeladas). Otro grupo de películas fue acondicionado inmediatamente después del secado (películas controles). Las micrografías electrónicas de barrido se obtuvieron luego de fracturar las muestras por inmersión en aire líquido. Del ensayo de tracción, a partir de las curvas de fuerza en función de la deformación, se obtuvieron los parámetros tensión de ruptura (TR), deformación de ruptura (DR) y módulo elástico (ME). La WVP se determinó por un método gravimétrico. Los resultados obtenidos indicaron que la congelación no afectó las características generales de las películas, aunque las formulaciones con BW mostraron una aparente disminución en su transparencia, probablemente debido a la alteración de la distribución de los lípidos en la película. En cuanto a las características mecánicas, las películas obtenidas a 5 °C mostraron una disminución en TR y ME. Cuando el secado se produjo a 25 °C, la formulación sin BW evidenció un aumento en dichos parámetros; mientras que las formulaciones con BW mostraron parámetros mecánicos similares a los de las películas controles. DR no fue afectada por la congelación en la mayoría de las formulaciones. La WVP de las películas sin BW no se modificó debido a la congelación pero en el caso de las películas con BW el efecto de dicho proceso dependió tanto de la temperatura de secado como del contenido de BW. La formulación con 40% de BW obtenida a 5 °C mostró valores significativamente superiores mientras que la formulación con 20% de BW obtenida a 25 °C valores significativamente inferiores en comparación con las controles. La WVP de las demás formulaciones no fue afectada por la congelación. En conclusión, las películas comestibles a base de WPC fueron resistentes al proceso de congelación, manteniendo tanto su funcionalidad, propiedad barrera frente a la migración de humedad, como así también su resistencia mecánica, por lo cual constituirían una buena alternativa como separador o envoltorio de alimentos congelados.

Formulación de una pasta untable vegetal a base de grano entero de sorgo y mijo

Aimaretti N, Llopart E, Codevilla A, Biasioli M, Shur G, Clementz A

Universidad del Centro Educativo Latinoamericano. Rosario. Argentina.

adriclementz@yahoo.com.ar

Aumentar la disponibilidad de productos vegetales listos para consumir permite colaborar con las recomendaciones nutricionales haciendo frente a las enfermedades crónicas no transmisibles que actualmente padece la población Argentina. Así, el objetivo planteado fue elaborar una pasta untable a base de grano entero de sorgo (S) y mijo (M), sin TACC (Trigo, avena, cebada y centeno) para incluir a la población celíaca. Por lo que se molieron S y M obteniéndose sus harinas con 100% de rendimiento, y se ensayaron diferentes formulaciones seleccionando agentes: emulsionante, estabilizante, espesante, proteico, antioxidante y conservante en base a sus propiedades funcionales. Se realizó la composición centesimal del producto y para evaluar el período de aptitud se determinó cada 7 días, durante un período de un mes, la humedad (H), el índice de acidez (IA), el índice de peróxidos (IP), la untabilidad (U) y las características sensoriales (apariciencia, color, aroma, sabor y textura). Los análisis microbiológicos se realizaron cada 15 días, durante un mes, determinando: *Clostridios sulfito*, *Escherichia coli*, *Salmonella spp*, bacterias aerobias mesófilas, bacterias coliformes, mohos, levaduras y *Staphylococcus aureus*. La formulación de la pasta seleccionada fue: 25,3 g S; 25,3 g M; 23,3 g proteína de soja; 16,8 g margarina; 4,5g almidón pregelatinizado; 1,1 g azúcar; 1,1 g sal; 0,5 g goma xántica; 2,1 g ácido ascórbico y 0,2975 g propionato de calcio. Su H fue de 55,49%, su contenido de proteínas 23,67 g y de grasas 20,91 g. Durante el período de análisis la H, IA e IP no presentaron cambios estadísticamente significativos, los parámetros sensoriales fueron siempre aceptables, la U no se modificó, lo que indica que se mantuvo la consistencia. El número de UFC/ml en todos los casos se adecuó a lo establecido por el CAA (Código alimentario Argentino). De esta manera se obtuvo una pasta untable con características organolépticas similares a la de un paté, elaborado con un 100% de productos de origen vegetal. Se observó que tanto sus parámetros químicos, microbiológicos y sensoriales se mantuvieron durante un período de 28 días, con lo que podemos concluir que la cantidad, tipo de conservante y las buenas prácticas de manufactura empleadas fueron apropiados, permitiendo obtener un producto estable durante este lapso de tiempo.

Efecto de la concentración de hierro sobre la estabilidad oxidativa del aceite comestible de soja

Cazzoli AF, Tapiz LM, Tosi EA, Osoreo AA

CIDTA Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Alimentos Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Rosario

fcazzoli@hotmail.com

La autooxidación de los lípidos también conocida como rancidez oxidativa, es una de las causas principales de pérdida de calidad de los aceites vegetales durante el almacenamiento. La presencia de iones metálicos prooxidantes en particular de hierro y de cobre en los aceites favorece la oxidación de los lípidos por su acción catalítica. Existe considerable evidencia de que estos metales reactivos, que operan como catalizadores promueven la autooxidación de los lípidos aún en concentraciones más bajas que las establecidas en el Código Alimentario Argentino y en el CODEX, que para el hierro es de 1,5 mg/kg y 2,5 mg/kg respectivamente. En razón de lo cual se propuso como objetivo estudiar la concentración máxima técnicamente admisible de hierro y su influencia sobre la estabilidad oxidativa de aceite comestible de soja (AS). Las muestras de AS que se utilizaron como control, fueron adecuadas en sus concentraciones de hierro, de manera tal de reducir su contenido, mediante la utilización de columnas de óxido de aluminio activado. El hierro como Ferric benzoylacetonate se vehiculizó en la matriz oleosa previa disolución en Metil isobutil cetona. El metal se incorporó en concentraciones crecientes hasta un contenido final máximo de 2,5 mg/kg. Las muestras de AS adicionadas con distintas concentraciones de hierro se sometieron a los siguientes ensayos periódicos de: valor de peróxidos VP (AOCS Oficial Method Cd 8:53), absorción por espectrofotometría UV (IRAM 5573/82), acidez (IRAM 5512/88) y la oxidación gravimétrica. Las determinaciones se realizaron por duplicado. Las determinaciones espectrofotométricas se realizaron utilizando un equipo Varian Cary 50, Varian Australia Pty Ltd. y para la oxidación gravimétrica se empleó una balanza Scaltec SBA 32 Instruments Germany. Para todos los ensayos se utilizaron reactivos de grado analítico, de calidad espectral y estandar analítico. Las muestras fueron almacenadas durante 90 días en frascos de plástico a temperatura ambiente y en estufa a $30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. En todas las muestras ensayadas, la concentración de ácidos grasos libres permaneció constante durante el almacenamiento, indicando ausencia de deterioro hidrolítico; además presentaron un peso prácticamente constante en el tiempo. En las condiciones establecidas para los ensayos, las muestras adicionadas con 1,0 mg/kg de hierro no presentaron variaciones del VP mientras que la espectroscopia UV no mostró absorción que pueda ser asumida a un deterioro oxidativo. Las muestras que superaron los 1,5 mg/kg de hierro presentaron una velocidad de oxidación que aumentó en las sometidas a temperatura, presentando valores de VP que excedieron los requerimientos del CAA de 10 meq/kg al cabo de 90 días de almacenamiento; mientras que para las mantenidas a temperatura ambiente se registraron VP de 7 meq/kg al cabo de 90 días lo que indica que el proceso de oxidación se encuentra en las etapas iniciales.

Sustitución de agua por zumos de frutas tropicales en las formulaciones de pan: evaluación de las características físicas

Zambelli RA, Pinheiro GK, Lima GR, Dantas MO, Melo PEF, Brasil DL, Pontes DF

UFC - Universidad Federal do Ceará, Brasil.

Zambelli@alu.ufc.br

Los zumos de fruta son consumidos y apreciados en el mundo, no sólo por su sabor, sino también porque son fuentes naturales de carbohidratos, carotenoides, vitaminas, minerales y otros componentes importantes. El zumo de guayaba es una rica fuente de licopeno, una sustancia que tiene acción antioxidante, reduce los niveles de colesterol malo y mantiene estable la presión sanguínea. El zumo de mango es un excelente remedio casero para la presión arterial alta porque el mango es rico en vitamina C y carotenos, sustancias que promueven el equilibrio de la presión arterial y fortalecen el sistema inmunológico. El zumo de granadilla es rico en vitamina A, C, sodio, hierro, fósforo, fibra, vitaminas del complejo b y calcio, ayudando a eliminar toxinas que afectan el funcionamiento de órganos y desequilibran el metabolismo. Se desarrollaron siete formulaciones de pan, una estándar (ausente de zumo de frutas tropicales), tres con la sustitución parcial de agua (sufijo P) en la formulación por zumo de mango, granadilla y guayaba, y tres con el reemplazo total (sufijo T) de agua. Los parámetros físicos evaluados fueron volumen específico, densidad, contenido de humedad, pérdida de peso y los ingresos de las formulaciones. Para el volumen específico, todas las muestras tuvieron valores superiores a 2,00 ml/g con excepción de MarP (reemplazo parcial por zumo de granadilla), que obtuvo 1,70 ml/g. Para la densidad, los valores oscilaron entre 0,40 g/ml a 0,58 g/ml, siendo éste el resultado obtenido por GoiT (reemplazo total de zumo de guayaba). La menor tasa de expansión fue para la formulación MarP, obteniendo el valor de 1,20; la formulación estándar obtuvo el resultado más alto (1,40). Los niveles de humedad oscilaron entre 34,94% y 28,84%. La formulación MarT mostró mayor pérdida de peso (19,00 g), la más baja se registró para el GoiT, con 9,30 g. Los ingresos de las formulaciones desarrolladas fueron superiores al 92%. Los resultados mostraron que la adición de zumos de frutas tropicales para reemplazar el agua en las formulaciones de panes puede utilizarse como una alternativa para incrementar el valor nutricional del pan sin causar daño a las características físicas de los productos.

Evolución de los polifenoles durante la fermentación tradicional del cacao (*Theobroma cacao*) en Tabasco, México

Romero CT(1), Cuervo PJA(1), Ortiz YG(1), Ramírez RMV(1), Rodríguez JGC(2), Robles OVJ(2)

(1) Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. (2) Instituto Tecnológico de Veracruz. Unidad de Investigación y Desarrollo en Alimentos. México

tromerocortes@gmail.com

Durante la fermentación del cacao (*Theobroma cacao*), se desencadenan reacciones bioquímicas fundamentales para la producción de precursores del aroma y sabor característicos del chocolate. Algunas reacciones como la oxidación, polimerización y liberación (en los exudados) que sufren los polifenoles favorecen la reducción de la astringencia y amargor. El alto contenido de polifenoles al final de la fermentación, puede estar relacionado con el mal manejo durante el período postcosecha, esta reportado que un grano fermentado óptimamente contiene una concentración máxima de 58 mg/g. En México no se tiene suficiente información acerca del comportamiento de los polifenoles durante la fermentación tradicional del cacao, por lo cual, el objetivo de este trabajo fue conocer el comportamiento de los polifenoles durante la fermentación tradicional del cacao. Se estudió la fermentación en una beneficiadora tradicional de Huimanguillo (Tabasco); muestras de 1 kg fueron colectadas de tres sitios (superficie, centro y esquina inferior) de 3 cajas industriales cada 12 h hasta completar la fermentación. Los polifenoles totales se extrajeron con una solución de metanol al 70% y se cuantificaron por el método de Folin-Ciocalteu. El índice de fermentación (basado en antocianinas) se determinó en el grano completo (con pulpa) y en el dicotiledón (sin cáscara y sin pulpa). Los resultados se calcularon a partir de la fórmula: $FI = A_{460} / A_{530}$. Finalmente se realizó una medición espectral para observar los cambios por los productos de oxidación. En los resultados se observó que el contenido de los polifenoles totales al inicio de la fermentación fue de $95,0 \pm 2,4$ mg/g y permaneció estable hasta las 12 h, posteriormente se observó una disminución a partir de las 96 h, reduciéndose alrededor del 24%, obteniéndose al final de la fermentación una concentración de $71,3 \pm 9,0$ mg/g. El alto contenido de polifenoles al final de la fermentación, pudo estar relacionado con un mal manejo postcosecha. En la medición espectral se observó claramente la disminución de compuestos con una absorción entre 500 y 530 nm y el incremento de compuestos con absorbancia menor a 500 nm, además no se observó diferencia en los valores obtenidos del índice de fermentación en cacao fermentado seco y sin secar. Estos resultados nos muestran la importancia de estudiar las fermentaciones tradicionales a gran escala para tener mayor control del proceso y ofrecer granos de mejor calidad.

Cambios oxidativos en β -lactoglobulina y β -caseína por UV, en presencia de peróxido de hidrógeno y metales

Scheidegger D (1), Pecora RP (3), Sanmarco LM (1), Kivatinitz SC (1,2)

(1) Dpto. Química Biológica-CIQUIBIC, FCQ-Universidad Nacional de Córdoba. (2) CEQUIMAP, FCQ- Universidad Nacional de Córdoba. (3) Dpto. Química Industrial y Aplicada, FACEFyN-Universidad Nacional de Córdoba.

danascheid@gmail.com

El uso de las proteínas lácteas en la producción de quesos, yogures y otros productos lácteos, y como ingredientes en alimentos, requiere del control de la calidad y de la integridad proteica de la leche de partida, para poder asegurar sus propiedades nutricionales y funcionales. Se estudiaron los cambios oxidativos producidos en dos proteínas lácteas (β -lactoglobulina y β -caseína), por medio del estudio de la formación de grupos carbonilos (PC), y productos de oxidación de Tirosina y Triptofano (Trp) (ditirosina y NFK, respectivamente), cuando las proteínas fueron irradiadas con a) UV, b) UV y 0,1 g% H_2O_2 (UV- H_2O_2), c) UV, 0,1 g% H_2O_2 y 0,1 g% $FeSO_4$ (UV- H_2O_2Fe) y d) UV, 0,1 g% H_2O_2 y 0,004 g% $CuSO_4$ (UV- H_2O_2Cu). También se analizó la integridad de β -lactoglobulina y β -caseína, la pérdida de Trp y formación de oligómeros y agregados por SDS-PAGE en condiciones reductoras y fluorimetría. Se colocó 1 ml de β -lactoglobulina ó β -caseína 2 mg/ml en cubetas de cuarzo y se irradió con UV hasta 6 horas en las cuatro condiciones. Con UV se observó disminución de β -lactoglobulina ($22 \pm 2\%$), formación de un dímero ($2,5 \pm 0,5\%$) y de un tetrámero ($11,5 \pm 1,0\%$). Con UV- H_2O_2 , y UV- H_2O_2Fe , β -lactoglobulina se fragmentó completamente antes de las 3 h. β -caseína tratada por UV disminuyó en función del tiempo, quedando a las 6 h un $20 \pm 2\%$ en forma de monómeros ($15 \pm 2\%$) y oligómeros. Con UV- H_2O_2 , UV- H_2O_2Fe , y UV- H_2O_2Cu , β -caseína disminuyó a niveles indetectables a las 1, 2 y 2,5 h, respectivamente, y formó oligómeros (80, 5, y $35 \pm 2\%$, respectivamente), agregados ($12, 50, y 20 \pm 2\%$, respectivamente) y fragmentos menores a 4 kDa (8, 0 y $5 \pm 2\%$, respectivamente). La formación de carbonilos por UV fue mayor para β -lactoglobulina que para β -caseína. Se formó más PC con UV- H_2O_2 , UV- H_2O_2Fe , y UV- H_2O_2Cu que con UV, alcanzándose los niveles máximos a las 1-1,5 h ($50-70 \pm 5$ nmoles/mg proteína). A diferencia, la formación de ditirosina fue mayor para β -caseína que para β -lactoglobulina. NFK fue levemente mayor para β -caseína que para β -lactoglobulina en todo el periodo analizado. La cantidad de NFK en β -lactoglobulina y β -caseína aumentó en el orden: UV < H_2O_2Fe < UV- H_2O_2 < UV- H_2O_2Cu . Trp disminuyó en función del tiempo de exposición formando NFK u otros productos y su disminución fue inmediata con UV- H_2O_2Cu . En los demás tratamientos luego de las 3 h Trp alcanzó el nivel basal. El conocimiento del estado oxidativo de las proteínas lácteas es de interés para el uso de herramientas para modificar las propiedades funcionales y tecnológicas de éstas y asegurar la calidad nutricional del producto final.

Mantenimiento de la calidad de cortes de papa de la variedad Newen INTA* mediante la utilización de compuestos químicos saludables

García Procaccini Luz(1), Ceroli Paola(2), Monti María Cristina(1)

(1) Facultad de Ciencias Agrarias - Univ. Nac. de Mar del Plata, Argentina. (2) EEA, INTA Balcarce, Argentina

luzmilagros_14@hotmail.com

El interés en el agregado de valor a los productos de origen agropecuario ha generado un cuestionamiento sobre la preservación de los vegetales con elaboración mínima (MP). La papa (*Solanum tuberosum* L.) es una hortaliza con un destacado valor nutricional por su contenido de vitaminas, minerales y fibras y resulta especialmente atractiva presentada como mínimamente procesada. La vida útil de los cortes es disminuida por la reacción de pardeamiento enzimático, el cual causa una pérdida en la calidad del alimento, implicando el deterioro del mismo. La concentración elevada de compuestos fenólicos, otorgan actividad antioxidante, a la vez que son sustratos de las enzimas responsables del pardeamiento enzimático. El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de compuestos químicos saludables sobre la calidad nutricional, organoléptica y la vida útil de la papa MP. El ensayo se realizó en la variedad Newen INTA, caracterizada por una susceptibilidad elevada al pardeamiento enzimático, y los cortes fueron tratados con metabisulfito de sodio (MS) y diferentes combinaciones de ácido ascórbico (AA) y ácido cítrico (AC) que luego fueron almacenados 14 días a 4 °C. Se determinó el contenido de vitamina C, fenoles totales, capacidad antioxidante, actividad de la PPO y el color mediante colorimetría CIE L*a*b*, cada tres días durante el almacenamiento. El contenido de AA en las papas tratadas con MS fue menor al de las tratadas con AA y AC las cuales en el inicio mostraron valores de AA de hasta 4 veces más altos que las muestras sin tratar. Se encontró mayor concentración de fenoles totales (FT) expresados como µg pirocatecol/g.p.f. en los tratamientos con AA y AC. La capacidad antioxidante fue superior en el inicio del almacenamiento con las combinaciones de mayor AC respecto a menor AC y a MS. La capacidad antioxidante mostró una positiva correlación con el AA y los FT. El MS mostro un mayor efecto inhibitor de la actividad de la enzima (UPPO). La combinación de AA con mayor AC presentan mayor efecto inhibitor respecto a con menor AC. Los cortes con MS mostraron mayor valor de luminosidad (L*) y fue constante durante el almacenamiento. El mayor L* de las combinaciones de AA y AC, fue con mayor AC y la disminución fue significativa en el 4° día para la combinación con menor AC. En base a los resultados obtenidos se concluye que, las combinaciones de AA y AC inhiben las reacciones de pardeamiento enzimático con las mayores concentraciones de AC, por lo que aumenta la calidad nutricional del producto no observando variaciones en los parámetros de color.

*Variedad obtenida en el Programa de Mejoramiento de Papa de la EEA, INTA Balcarce.

Influencia del contenido y tipo de tensoactivos en la microencapsulación de fitoesteroles

Di Battista CA, Constenla D, Piña J, Ramírez Rigo MV

Planta Piloto de Ingeniería Química, CONICET - Universidad Nacional del Sur, Argentina

dconstenla@plapiqui.edu.ar

Los fitoesteroles (FE) son compuestos lipídicos que forman parte de la pared celular de las plantas y poseen una estructura química semejante a la del colesterol. Debido a esta similitud y, por ende, a su competencia por sitios específicos en la fase micelar del intestino delgado, son frecuentemente consumidos para la reducción de la absorción del colesterol en sangre. Sin embargo, son insolubles en agua y escasamente solubles en aceites y grasas, lo cual dificulta su uso en preparaciones alimenticias. La mayoría de los procesos estudiados con la finalidad de aumentar la funcionalidad de los FE involucran técnicas que implican una reducción en la salubridad de los productos elaborados, la incorporación directa en alimentos con altos contenidos de grasas saturadas o la modificación química de los FE. La microencapsulación es una buena alternativa para producir un polvo de FE con mejores propiedades interfaciales y, por lo tanto, con mayor aplicabilidad en alimentos de base acuosa. El secado por atomización (secado spray) es una de las técnicas más utilizadas para la producción de microcápsulas y consiste en la preparación de una alimentación líquida (solución o dispersión) de los agentes de cobertura (AC) y los FE a recubrir, seguida de su atomización en finas gotas a través de un medio de secado caliente. Una de las etapas claves en el proceso de microencapsulación de ingredientes hidrofóbicos es la obtención de la suspensión a atomizar. El objetivo del presente trabajo es diseñar y producir mediante secado spray un polvo de FE en forma de microcápsulas, prestando especial atención al efecto del agregado de tensoactivos, tales como polisorbato 20 (T20) o dodecilsulfato de sodio (SDS), sobre el rendimiento del proceso, la eficiencia de encapsulación (EE) y el tamaño de las partículas secadas que determina la palatabilidad del producto final y la absorción de los FE. En este contexto, se preparó una suspensión acuosa al 26,6% (m/v) de FE en presencia de los AC, goma arábiga y maltodextrina, en relación másica 1,33:3:1, respectivamente. La adición de tensoactivos en distintas proporciones (0,05 a 2,65% m/v) permitió mejorar las propiedades interfaciales entre las soluciones de AC y los FE (estudiadas a través del mojado), reducir el tamaño de las partículas en la suspensión a atomizar y, con esto, disminuir el tamaño final de partícula de las microcápsulas (de 26 a 10 μm), aumentar la EE (de 20 a 50%) y la retención de FE en el producto de secado. El uso de SDS proveyó mejores resultados que las formulaciones conteniendo T20, probablemente como consecuencia de la mayor viscosidad de sus suspensiones. En general, se observó una relación inversa entre el tamaño de las partículas en la suspensión y la EE, en acuerdo con varios estudios sobre microencapsulación de aceites.

Caracterización química de semillas de cártamo y su aceite

Salaberría F, Constenla D, Carrín ME

PLAPIQUI (UNS-CONICET), Bahía Blanca, Argentina.

mcarrin@plapiqui.edu.ar

El cultivo de cártamo es conocido por su capacidad de adaptación a suelos y clima adversos, por lo cual su revalorización como cultivo nacional puede ser un aporte a la economía de ciertas regiones. Los datos sobre caracterización de cártamo refieren generalmente a contenido de aceite y composición de ácidos grasos en el mismo, siendo muy escasa la información disponible en cuanto al contenido de otros componentes en el aceite. El objetivo de este trabajo fue realizar la caracterización química de semillas y aceite de cártamo de dos variedades de cártamo alto oleico (CW88 y CW99) con el objetivo de aportar datos al conocimiento general sobre este producto, a fin de que el sector industrial pueda evaluar las posibles aplicaciones del mismo. Las semillas de ambas variedades fueron caracterizadas determinando su contenido de humedad y material volátil (H), aceite (extraído en Soxhlet con hexano), proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN) y cenizas. El aceite obtenido de las semillas secas y molidas se caracterizó en su composición en componentes mayoritarios (triglicéridos por HPLC y ácidos grasos, a través de la determinación de sus metilésteres, FAME, por CGC), y minoritarios (tocoferoles por HPLC, esteroides por CGC). La composición porcentual de las semillas, expresada en base seca, resultó: $4,29 \pm 0,04$ y $4,23 \pm 0,16\%$ H, $42,29 \pm 0,91$ y $46,44 \pm 4,14\%$ aceite, $20,94 \pm 0,19$ y $16,41 \pm 0,10\%$ PB, $28,11 \pm 0,20$ y $28,49 \pm 0,22\%$ FDN y $1,55 \pm 0,01$ y $2,01 \pm 0,38\%$ de cenizas, para la variedad CW88 y CW99 respectivamente. El análisis de FAME, mostró que los ácidos grasos mayoritarios de los aceites obtenidos son los ácidos oleico (O) ($77,52 \pm 0,15$ y $77,89 \pm 0,11\%$), linoleico (L) ($13,06 \pm 0,02$ y $13,22 \pm 0,03\%$), palmítico (P) ($5,22 \pm 0,13$ y $4,78 \pm 0,13\%$) y esteárico (S) ($1,84 \pm 0,01$ y $2,00 \pm 0,01\%$), respectivamente para CW88 y CW99. Los triglicéridos mayoritarios resultaron ser OOO ($51,96 \pm 0,42$ y $53,92 \pm 0,19\%$), OOL ($21,17 \pm 0,12$ y $19,29 \pm 0,04\%$), SOL+OPO ($10,16 \pm 0,43$ y $9,68 \pm 0,35\%$) y PLL ($5,34 \pm 0,43$ y $5,24 \pm 0,28\%$), respectivamente para CW88 y CW99, de un total de 16 picos detectados en el análisis cromatográfico. El contenido en tocoferoles fue de $604,99 \pm 17,51$ y $584,85 \pm 6,38$ ppm, siendo el alfa-tocoferol el más abundante, $96,23$ y $94,13\%$, respectivamente para ambas variedades. El contenido en esteroides fue de $3996,1 \pm 24,2$ y $3362,4 \pm 73,0$ ppm, siendo los más abundantes β -sitosterol ($46,39 \pm 0,06$ y $45,49 \pm 0,84\%$), campesterol ($11,00 \pm 0,36$ y $10,69 \pm 0,15\%$), y delta-7-stigmastanol ($10,40 \pm 0,24$ y $12,82 \pm 0,16\%$), respectivamente para ambas variedades. Las altas concentraciones de tocoferoles y esteroides presentes en estos aceites permitirían su aplicación durante los procesos de fritura como medio para prevenir la polimerización del aceite y su degradación térmica. Comparado con otros aceites vegetales, el presente estudio muestra que las semillas de cártamo pueden ser un recurso valioso para obtener aceite comestible.

Influencia de diferentes soluciones de lavado en las características tecnológicas del surimi de anchoita (*Engraulis anchoita*)

Piotrowicz IBB, Colembergue JP, Prentice-Hernández C, Salas-Mellado M

FURG- Universidade Federal do Rio Grande, Brasil

inabbp@yahoo.com.br

El surimi es un concentrado de proteínas miofibrilares obtenido por procesos de lavado de la carne mecánicamente separada (CMS) de pescado. En este estudio se evaluó la influencia de diferentes soluciones de lavado de la CMS de anchoita sobre las características químicas y físicas del surimi. La CMS de anchoita fue producida partiendo del pescado sin víceras que fue descongelado a 4 °C, lavado con solución de cloruro de sodio 0,3% e introducido en la despulpadora, obteniendo así la CMS. A continuación, fueron producidos los surimis. Los procesos de lavado fueron los siguientes: teste BS donde se realizaron dos lavados con bicarbonato de sodio 0,5% y uno con cloruro de sodio 0,3%; teste AF donde se realizó un lavado con agua destilada, uno con solución de ácido fosfórico 0,05% y uno con cloruro de sodio 0,3%; y teste AB en el que se efectuaron lavados con soluciones de cloruro de sodio 0,3%, ácido fosfórico 0,05% y bicarbonato de sodio 0,5%. Los lavados fueron realizados a una temperatura de 6 ± 1 °C durante 3 minutos. Se eliminó el agua con hidroextractor, adicionando finalmente los crioprotectores, 3% de sorbitol y 0,25% de tripoli-fosfato en base a la cantidad de surimi obtenida. Las muestras de surimi fueron inmediatamente almacenadas en sacos de propileno a una temperatura de -20 °C. Los productos fueron evaluados por el rendimiento, la composición centesimal y las características del color y la textura. El surimi denominado BS presentó mayor rendimiento (90,5%) cuando se comparó con los surimis denominados AF (57,9%) y AB (81,0%). Las proteínas, los lípidos y las cenizas disminuyeron con los procesos de lavado al compararlos con la CMS. El surimi obtenido con el lavado con bicarbonato de sodio presentó un color más claro ($W = 50,24 \pm 1,81$), verificada por el parámetro W, que considera los valores de luminosidad (L^*) y cromaticidad $a^* b^*$. En el análisis de textura, el surimi AF presentó un valor mayor (1154 ± 4 g.mm) de fuerza de gel que los otros surimis BS ($455,10 \pm 15,8$ g.mm) y AB ($248,62 \pm 26,36$ g.mm). Con estos resultados de fuerza de gel, se considera que el surimi AF fue más adecuado para utilización en productos a base de carne.

Innovaciones alimentarias para disminuir el contenido de sodio en panes para la comunidad celíaca

Rossi P, Abalos RA, Lencina S

Universidad Nacional de Entre Ríos. Facultad de Bromatología. Gualeguaychú, Entre Ríos. Argentina.

rabalos@fb.uner.edu.ar

La harina de trigo es el principal cereal de elección para la elaboración de panificados, esto se debe a la cantidad y calidad de proteínas formadoras de gluten (gliadina y glutenina) confiriéndole las características de elasticidad y esponjosidad a los mismos. Los panes para celíacos se realizan con harinas que no contienen proteínas formadoras de gluten, lo que hace que sean más difíciles de manejar y sea necesario buscar alternativas que reemplacen estas propiedades, recurriendo a ingredientes con alto contenido en sodio, como por ejemplo: manteca, leudantes químicos, grasa animal y sal de mesa. Por otro lado, está comprobado que el sodio es el elemento que se debe disminuir en los productos si lo que se busca es una reducción del riesgo de padecer hipertensión arterial. Actualmente el argentino ingiere más del doble del sodio del recomendado. El objetivo del presente trabajo de investigación fue mejorar el perfil nutricional en relación al contenido de sodio en panes aptos para celíacos manteniendo las características sensoriales originales. Se trabajó con dos alternativas, una fue la disminución en gramos de la sal de mesa y la otra fue el diseño de un polvo leudante sin sodio. La técnica utilizada para la determinación de sodio fue la fotometría de llama. Se empleó el método factorial para el análisis de la varianza, teniendo como variable en estudio “contenido de sodio” y factores fijos “tipo de polvo leudante” (clásico y modificado) con los niveles de cloruro de sodio (100%, 75%, 50%). Del análisis se verificó que existen diferencias significativas entre los niveles de sodio del polvo clásico y polvo sin sodio y también entre las diferentes concentraciones de sal de mesa utilizadas en los panes ($p < 0,05$). Se concluye que la utilización de un leudante sin sodio, es una alternativa para disminuir el contenido de sodio en panes para personas celíacas. También, resultó efectiva la estrategia de disminuir el contenido de sal de mesa ya que hay diferencia significativa en cuanto al contenido final de sodio en dichas preparaciones. Cabe destacar que las características organolépticas y de leudado se han mantenido similares en los panes rediseñados. Por último, se ha logrado un trabajo colaborativo entre las distintas organizaciones que nuclean a la comunidad celíaca logrando un aporte revelador en la optimización de la dieta con el categórico objetivo de mejorar el status nutricional de la comunidad celíaca.

Influencia de la adición de fuentes de açaí, brócoli y tomate en parámetros físicos de panes

Zambelli RA, Pinheiro GK, Lima GR, Dantas MO, Melo PEF, Brasil DL, Pontes DF

UFC - Universidad Federal do Ceará, Brasil.

zambelli@alu.ufc.br

El pan es parte de la dieta humana desde la prehistoria, siendo uno de los alimentos más antiguos. En relación al consumo de pan, cada brasileño consume en promedio 26 kilogramos de producto/año, valor mayor que el consumo de tomate, brócoli y açaí berry. Actualmente existe una amplia difusión en la prensa sobre alimentos funcionales con compuestos bioactivos que pueden proporcionar beneficios, como la prevención de enfermedades crónicas. Ejemplos incluyen el licopeno, antocianinas y sulforafano, que se presentan, respectivamente, en los tomates, el açaí y el brócoli. El trabajo pretende añadir fuentes de açaí, brócoli y tomate en panes y evaluar la influencia en las características físicas de los productos. Los parámetros físicos evaluados de los panes fueron el volumen específico, densidad, humedad, pérdida de peso, índice de expansión y rendimiento. Se han desarrollado siete formulaciones donde una es la formulación estándar y el resto se añadieron açaí, brócoli y tomates en la proporción de 10% (A) y 20% (B). Para el volumen específico, los valores variaron de 1,64 (tomate B) y 2,32 ml/g (tomate A). Con respecto a la densidad, el menor valor registrado fue para el tomate A (0,43 g/ml) y el más grande para el tomate B (0,61 g/ml). La formulación brócoli A (1,56) presentó el mayor índice de expansión, mientras que tomate B el más pequeño (1,02). Se registraron las mayores pérdidas de peso para la formulación de Açaí B (23 g) y la formulación tomate B tuvo la menor pérdida de peso (10 g). Con respecto a los contenidos de humedad, los valores variaron de 25,11% a 34,94%. Podemos concluir que la formulación tomate B dio lugar a panes de volumen bajo, pesados y de mal aspecto. Las formulaciones con brócoli tuvieron las mayores tasas de expansión y açaí el mayor peso pérdida. Lo que demuestra que la adición de açaí, brócoli y tomates a niveles mínimos del 10% y menores del 20% pueden aumentar el valor nutritivo del pan sin perjudicar las características físicas de los productos.

Aplicación de tecnología de barreras en espinacas mínimamente procesadas.

Casóliba RM, Rodríguez S del C

Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos-Facultad de Agronomía y Agroindustrias- Universidad Nacional de Santiago del Estero.

silviadepece@hotmail.com

Los principales factores que limitan la conservación de espinacas mínimamente procesadas son la senescencia, deshidratación y ataque de patógenos. En este trabajo se evaluó el efecto de diferentes tecnologías (recubrimiento con distintos films plásticos, luz UV-C, ozono y tratamientos térmicos suaves, asociados con el almacenamiento a bajas temperaturas aplicadas en la elaboración de espinacas mínimamente procesadas, a fin de prolongar su conservación. Para ello se almacenaron hojas de espinacas, recién cosechadas y sin defectos, con las siguientes películas: polietileno de baja densidad (PEBD) de 30 μm , polietileno de baja densidad de 60 μm , polietileno de alta densidad, cloruro de polivinilo y polipropileno (PP). En otros ensayos se evaluó el lavado con agua ozonizada (con las siguientes concentraciones de ozono: a- 0,02 ppm, b- 0,04 ppm y c- 0,06 ppm), la aplicación de luz UV-C (Dosis: 0,6 y 1,2 J/cm²) y el efecto de tratamientos térmicos suaves (con agua a: 45°C-2 a 5 min., 48°C- 1 a 3 min., 40°C -5 y 10 min., 50°C -1 y 2 min.; y por exposición en aire a: 40°C -30, 60 y 90 min., 45°C-15, 30 y 45 min., 50°C-15 y 30 min.). Todas las muestras se almacenaron a 3°C y periódicamente se determinó: calidad sensorial (con panel entrenado) y calidad microbiológica del producto, a través del recuento de microorganismos aerobios mesófilos totales, psicrófilos totales y hongos y levaduras. La apariencia general y la aparición de podredumbres fueron los atributos que limitaron la conservación refrigerada del producto sin tratar. Los tratamientos con agua fueron más efectivos en prolongar la vida postcosecha de las hojas. Los films que permitieron conservar mejor las espinacas fueron el PEBD 30, siguiendo en orden el PP. Las espinacas tratadas térmicamente con agua a 45°C por 2 min. y almacenadas a 3 °C presentaron al cabo de 20 días de conservación muy buen aspecto general. El tratamiento con UV-C no aportó ningún beneficio adicional en ninguno de los casos. El lavado con 0,04 ppm de ozono permitió asegurar la calidad microbiológica de las espinacas por 25 días, con recuentos microbianos inferiores a 10⁶ UFC/g. En función de los parámetros evaluados para cada tratamiento, se propone un diagrama de proceso para la elaboración de espinacas de la IV Gama empleando tecnologías de barreras combinadas que permiten una mayor conservación del producto al menos durante 20 días el cual consta de las siguiente etapas: cosecha, selección, lavado con agua potable, tratamiento térmico por inmersión en agua (45°C-2 min), lavado con agua ozonificada (0,04 ppm, 5 min), escurrido, acondicionamiento en bandejas plásticas recubiertas con PEBD y almacenamiento refrigerado a 3°C.

Desarrollo de nuevas formulaciones de Macarons desde la incorporación de colorantes naturales

Zambelli RA, Lima GR, Rocha JDR, Neto JRF, Pontes DF

UFC - Universidad Federal do Ceará, Brasil. (2) CERTREM - Centro Regional de Capacitación en mo-
lienda y panadería, Brasil.

Zambelli@alu.ufc.br

El mercado actual de la alimentación es muy dinámico ya que requiere profesionales de la industria y su constante innovación. Con esto, una de las áreas de Ingeniería de Alimentos que ha tenido un mayor énfasis es la investigación y desarrollo de nuevos productos. Sobre ésta base, éste estudio tuvo como objetivo desarrollar nuevas formulaciones de Macarons desde la incorporación de colorantes naturales. Para obtener los colorantes fueron deshidratados en invernadero con circulación forzada de aire tomates (formulación 1), remolachas/carmine (formulación 2), espinacas (formulación 3) y zanahorias (formulación 4) y se añade en proporción de 4% para el desarrollo de las formulaciones de macarons. La formulación de macarons se compone de: azúcar, azúcar en polvo, harina de almendras, clara de huevo y crema de tártara. Los productos deshidratados se sometieron a análisis físico-químicos y microbiológicos y las formulaciones desarrolladas fueron sometidas a análisis sensorial por escala hedónica de 9 puntos y actitud de compra. El nivel de humedad de los colorantes varió de 7,0% a 8,5%. En General, los colorantes tuvieron cantidades considerables de carbohidratos, lípidos, proteínas y fibras, y así como proporcionan color, hubo un aumento en el valor nutricional de los macarons. En cuanto a los análisis microbiológicos, los colorantes obtienen ausencia de *salmonella sp.* Los resultados sensoriales obtenidos, demostraron que todas las formulaciones se encuentran por encima del 70% de aceptabilidad en todos los atributos sensoriales (apariencia, sabor y textura). El mejor rendimiento se logró por la formulación 2 con más del 85% de aceptabilidad de todos los atributos, sobre todo en apariencia con 98%. Las formulaciones también tuvieron un excelente resultado con respecto a la actitud de compra, destacando la formulación 2 y 3 con valores por encima del 88%. Por lo tanto, concluimos que la incorporación de colorantes naturales en la formulación de macarons tuvo buenos resultados de aceptabilidad y actitud de compra y puede ser utilizado como sustituto de los colorantes artificiales.

Efecto de la molturación y el tamaño de partícula en las características funcionales de las harinas de arroz

de la Hera E (1,2), Gomez M (2), Rosell CM (1)

(1) Food Science Department, Institute of Agrochemistry and Food Technology (IATA-CSIC), Valencia, Spain. (2) Food Technology Area, E.T.S. Ingenierías Agrarias. Valladolid University, Edificio La Yutera, Palencia, Spain.

delahera.esther@gmail.com

El arroz es uno de los cereales más ampliamente cultivados en el mundo junto con el maíz. Tiene propiedades exclusivas como un sabor suave, color neutro y propiedades hipoalergénicas. Su bajo contenido en sodio, su fácil digestión y la ausencia de gluten lo convierten en una materia prima ideal para la elaboración de productos aptos para enfermos celíacos. Sin embargo, las propiedades de la harina de arroz son muy diferentes a las de la harina de trigo, principalmente por la ausencia de gluten. La caracterización de cada harina en función del daño al que ha sido sometido el grano de arroz es imprescindible para conocer sus propiedades funcionales y su adecuación para la elaboración de productos derivados. En este trabajo se pretende evaluar el efecto de la molturación en el tamaño de partícula de harina de arroz proveniente de arroces de grano largo y grano corto, así como su influencia sobre sus propiedades funcionales. Para ello se han molturado dos tipos de arroz diferentes (japónica e índica) y se ha separado la harina en 5 fracciones (<80, 80-132, 132-150, 150-180, >180 μm) con un tamiz. Las fracciones se caracterizaron determinando el tamaño de partícula con un sensor láser y la proteína por el método Kjeldahl. El efecto de la molturación en las propiedades funcionales se estudió a través del almidón dañado siguiendo el método 76-31.01 AACC y las propiedades de hidratación (AACC, 56-30.01). El almidón dañado en el arroz de grano corto varió entre 7,589% la fracción más fina y 9,526% la más gruesa, mientras que en el de grano largo la variación fue menor 7,230% la más fina y 7,906% la más gruesa. El tamaño de partícula afectó por igual las propiedades de hidratación de las harinas de grano corto y largo hidratándose más las fracciones más gruesas. Este hecho se muestra claramente en la correlación entre el tamaño de partícula y la capacidad de absorción de agua ($p < 0,001$, $r = 0,8045$). Los resultados de este estudio muestran la importancia de las propiedades físicas en la elección de una harina de arroz en función de las modificaciones físicas que haya sufrido dependiendo de la funcionalidad que se requiera.

Efecto del tratamiento postcosecha sobre la calidad química del aceite de pistacho (*Pistacia vera* L. cv Kerman)

Martínez ML (1), Fabani MP (2), Maestri DM (1), Tapia A (2), Ighani M (3), Feresin GE (2), Wunderlin DA (4)

(1) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV CONICET). Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTA - FCEFyN). Argentina. (2) Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ingeniería, Instituto de Biotecnología. Argentina. (3) Empresa Pisté Pistachos Argentinos. San Juan- Argentina. (4) Universidad Nacional de Córdoba-CONICET (ICYTAC), Facultad de Ciencias Químicas.

paufabani@unsj.edu.ar

Debido a condiciones agro-ecológicas favorables para su cultivo, la producción de pistacho en Argentina presenta un elevado potencial de rendimiento. Generalmente, el pistacho se consume tostado o tostado y salado, como un snack o como saborizante en la industria de helados y pastelería; rara vez se consume seco o natural. Es importante tener en cuenta que, durante el proceso de secado a 40 °C - 4 h, el aceite de pistacho rico en ácidos grasos insaturados puede sufrir reacciones oxidativas que deterioran su aptitud química y organoléptica; causando una disminución de la calidad del pistacho seco (PS). Por otro lado, para producir el pistacho tostado (PT), el PS se tuesta a 120 °C durante 90 min y, en el caso del pistacho salado y tostado (PST), el PS se sumerge en una solución de salmuera (NaCl - 10% p/v) durante 1 min y luego se tuesta según el procedimiento experimental para PT. Estos procesos pueden afectar los ácidos grasos, azúcares y aminoácidos, en mayor medida que el proceso de secado. La carencia de información científica relacionada con la calidad química de los pistachos producidos en nuestro país motivó la realización de un estudio sistemático con el propósito de contribuir a su conocimiento y, fundamentalmente, proponer bases sólidas para la explotación del cultivo a nivel industrial. El objetivo principal del presente trabajo fue evaluar la calidad química de los aceites de PS, PT y PST obtenidos por prensado en frío. Los pistachos (*Pistacia vera* L. cv Kerman) fueron provistos por la empresa Pisté Pistachos Argentinos (San Juan, Argentina). Los frutos presentaron un contenido de humedad entre 1,30 y 3,30 g/100 g de fruto (b.s), para PT y PS; respectivamente. El contenido promedio de aceite, proteínas, hidratos de carbono y cenizas fue de 50, 23, 21,2 y 3,59 g/100 g de fruto (b.s); respectivamente. La composición de ácidos grasos respondió al patrón general; los ácidos monoinsaturados representan aproximadamente el 56%, los poliinsaturados suman el 30,51%, mientras que los saturados alcanzan sólo el 13,49% del total de los ácidos grasos. Los aceites obtenidos presentaron una coloración verde oscura intensa y una acidez despreciable (<0,18% Ac. Oleico). El contenido de pigmentos, clorofilas y carotenoides, resultaron superiores a los de otros aceites comestibles, entre 41,4 - 69,6 y 48,5 - 57,5 ppm; respectivamente. El EC50 promedio de los aceites fue de 365 mg aceite/mg DPPH siendo significativamente superior al de otros aceites vegetales no tradicionales como nuez y almendra. Sin embargo, los indicadores de oxidación primaria (índice de peróxidos y dienos conjugados, k232) demuestran que, los procesos de secado y tostado afectan negativamente la estabilidad oxidativa del aceite. El índice de peróxido resultó de 1,55, 2,05 y 4,31 meq de O₂/Kg de aceite, para PS, PT y PST; respectivamente y la k232 estuvo comprendida entre 1,65 - 1,88, para PS y PST; respectivamente. Estos resultados evidencian que los tratamientos postcosecha afectan negativamente la calidad química del aceite de pistacho. Este desarrollo pudo llevarse a cabo gracias al subsidio otorgado por ANPCYT (PICT 2008-0554), SECyT y la UNSJ.

Efecto de diferentes agentes coagulantes sobre el rendimiento y calidad de ricotta

Ortiz L (1), Darré M (1), Gutiérrez J (1), Lara J (1), Bello G (1), Terminiello L (1), Lemoine ML (1,2), Vicente A (1,2), Miceli E (1)

(1) Curso de Agroindustrias, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. La Plata. Argentina. (2) CIDCA, Centro de Invest. y Desarr. en Criotecnología de Alimentos (CONICET-UNLP), La Plata. Argentina.

laurilemoine@yahoo.com

La ricotta es un queso de muy alta humedad obtenido por coagulación de la leche o del suero de quesos a través del tratamiento térmico y adición de ácidos orgánicos permitidos. La acidificación de la leche para elaborar la ricotta puede realizarse mediante el agregado de diferentes sustancias. Tradicionalmente se ha utilizado el ácido acético. El ácido cítrico también se encuentra permitido pero su empleo se limita al uso doméstico por su disponibilidad. El ácido láctico también está permitido por el CAA, pero es más costoso. A nivel industrial suele utilizarse el cloruro de calcio que posee bajo costo y es de fácil disponibilidad. Si bien se trata de una sal neutra, su adición a la leche produce acidificación a partir de la reacción con el fosfato ácido presente en la leche o suero formando fosfato de calcio insoluble y liberando protones al medio. Algunos estudios previos sugieren que el tipo de coagulante empleado adicionado podría afectar el rendimiento y la composición del producto final. De todos modos esto se ha analizado en forma parcial y para uno o dos coagulantes. En el presente trabajo se estudió la influencia de cuatro coagulante diferentes en el rendimiento y calidad de ricotta. Para esto se realizaron 8 elaboraciones de 25-35 L de leche cada una empleando ácido acético, láctico, cítrico y cloruro de calcio como coagulantes y se evaluó su influencia sobre el rendimiento, color (parámetros L^* , a y b^*), humedad (gravimetría), contenido de cenizas (incineración directa), calcio (permanganimetría), pH (potenciometría), acidez (titulación), la materia grasa (Gerber para quesos) y aceptabilidad global. La ricotta elaborada con cloruro de calcio mostró un rendimiento promedio de 19,2% p/p superando significativamente a los demás coagulantes. Con la coagulación con calcio se obtuvo un producto más claro (mayor L^*) y menos amarillo (menor b) con un pH cercano a 6,2 que fue significativamente más alto al obtenido con ácido cítrico y acético (pH cercano a 5,6). La ricotta obtenida con ácido cítrico mostró el menor contenido de humedad, el mayor nivel de materia grasa y el color más amarillo. La acidez no mostró diferencias entre los coagulantes empleados. El contenido de calcio fue menor en la ricotta obtenida con ácido acético. Los consumidores seleccionaron la ricotta coagulada con cloruro de calcio como aquella con las mejores características en términos de color, sabor, textura y aceptabilidad global. Los resultados de este trabajo indican que el coagulante empleado posee influencia sobre el rendimiento y las propiedades físicas y químicas de la ricotta, siendo el cloruro de calcio el que permite las mejores características en términos de rendimiento y calidad.

Procesamiento y aceptabilidad de yogur de leche de cabra

Lima MM (1), Anjos ES (1), Freita IR (2), Mujica PIC (1)

(1) Universidade Federal do Tocantins, Brasil. (2) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Brasil.

pedroysmael@yahoo.com.br

El yogur es un producto fermentado de leche, obtenido a partir de cultivos proto-simbióticos de *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus* y puede variar en relación a su composición química, método de producción, sabor y consistencia. La leche utilizada debe ser pasteurizada y puede ser integral o desnatada, y adicionada de otros ingredientes y aditivos. Es un producto de excelente calidad y con propiedades funcionales. El presente estudio tiene como objetivo el procesamiento y aceptabilidad de yogur de leche de cabra. Se utilizó leche de cabra proveniente de las razas Anglonubiana e Saanen, cedida por la Asociación de los Productores de Leche de Cabra de Palmas, la cual fue pasteurizada a 65°C por 30 minutos. Fueron elaboradas dos formulaciones de yogur: F1 (con 5% de pulpa de granadilla) y F2 (con 10% de pulpa de granadilla), mas ingredientes y aditivos. Los yogures fueron evaluados sensorialmente, a través de la aplicación de la prueba de aceptación sensorial usando la escala hedónica estructurada de nueve puntos y la prueba de frecuencia de consumo. Estas fueron realizadas en el Laboratorio de Análisis Sensorial de la Universidad Federal del Tocantins. Fueron utilizados 40 probadores no entrenados de ambos sexos. Se verificó que la formulación F1 obtuvo una mayor aceptación (78%) en relación a la formulación F2 que fue de 64%, siendo que la aceptación de los probadores osciló entre gustaria poco y gustaria moderadamente. El sabor es uno de los principales criterios de calidad que tiene influencia en la aceptación de un determinado alimento. El desarrollo satisfactorio de las características de aroma, textura y sabor del yogur dependen del proceso de fermentación proto-simbiótico entre el *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*. La formulación F1 presentó una mayor intención de compra (52%) en relación a la formulación F2 (50%). La actitud de compra varió entre quizás compre/quizás no compre y probablemente compre. Esto puede ser probablemente a que se trata de un producto nuevo, poco conocido por los probadores, así como por la falta de hábito de consumo de productos derivados de la leche de cabra. En la elaboración de un nuevo producto, el análisis sensorial, y la expectativa o actitud de compra de éste, se tornan una de las principales respuestas para la verificación de la compra y la aceptación o no del producto por el mercado consumidor. El yogur de leche de cabra representa una alternativa tecnológica de diversificación y aprovechamiento de la leche de cabra, con la finalidad de incentivar su consumo entre la población.

Estudio de la actividad antioxidante de hidrolizados enzimáticos de anchoita (*Engraulis anchoita*)

Piotrowicz IBB, Prentice-Hernández C, Salas-Mellado M

FURG - Universidade Federal do Rio Grande, Brasil

inabbp@yahoo.com.br

El proceso de la hidrólisis de pescado se ha mostrado muy eficiente en la obtención de péptidos y aminoácidos con actividad antioxidante, tanto en el metabolismo humano como en las características de los productos alimenticios. Fueron producidos diferentes hidrolizados de carne mecánicamente separada (CMS) de anchoita mediante el uso de una enzima comercial (Flavourzyme), verificando el grado de hidrólisis y la actividad antioxidante. Los hidrolizados fueron obtenidos usando una concentración de 2% de sustrato ($P_{\text{proteína}}/V_{\text{tampon}}$) y de 1% de enzima ($P_{\text{enzima}}/P_{\text{proteína}}$). Las condiciones de reacción fueron: temperatura de 50 °C, pH 7,0 y dos tiempos de hidrólisis (1 y 5 horas). Terminado el período de reacción, la enzima fue desactivada con aumento de la temperatura de la suspensión hasta 90 °C durante 15 minutos. Enseguida la suspensión fue enfriada a temperatura ambiente y centrifugada a 3220 g por 15 minutos. El sobrenadante fue filtrado y, por último, liofilizado, obteniéndose los hidrolizados proteicos de anchoita. En el hidrolizado se realizaron las medidas de grado de hidrólisis por la reacción con ácido trinitrobenzeno sulfónico (TNBS) y la actividad antioxidante mediante la inhibición de la peroxidación lipídica del ácido linoleico, por la captura del radical libre 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH) y por el poder reductor del ferrocianuro. Se obtuvieron valores de grado de hidrólisis de 41,6% para el hidrolizado de una hora y 54,8% para el hidrolizado de 5 horas. La actividad antioxidante medida por la inhibición de la peroxidación lipídica, mostró un aumento de la oxidación del ácido linoleico con los días, efecto presentado por las dos muestras de hidrolizado, siendo el hidrolizado de 1 hora de reacción más efectivo con una inhibición de $43,8 \pm 0,2\%$ cuando se comparó con la muestra de hidrolizado de 5 horas que presentó una inhibición de $24,5 \pm 1,5\%$. Ambas muestras presentaron efecto menor que el estándar de alfa-tocoferol que inhibió la oxidación en $80,3 \pm 0,5\%$ después de 6 días de incubación. La acción de secuestro del radical libre DPPH mostró una relación directa con el aumento de la concentración de hidrolizado utilizada, siendo mayor para el hidrolizado de 5 horas ($45,40 \pm 0,38\%$) comparado con el hidrolizado de 1 hora ($36,99 \pm 0,19\%$). Con relación al poder reductor, el hidrolizado de 1 hora se mostró más eficiente que el de 5 horas. Estos resultados sugieren que el tipo de péptido obtenido en las reacciones de hidrólisis de las proteínas así como la localización de los aminoácidos en los péptidos, influencia en la actividad antioxidante. Podemos considerar que los hidrolizados obtenidos en este estudio presentaron actividad antioxidante, pudiendo actuar en el metabolismo humano y en alimentos que puedan sufrir oxidación lipídica.

Efecto de la adición de antioxidantes naturales en la calidad de patés de hígado de pollo con modificaciones en la fase grasa

Terrasa A.M. (1), Dello Staffolo M. (2), Tomas M. (2)

(1) Facultad de Cs Veterinarias, Cátedra de Bioquímica, Universidad Nacional de La Plata; (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos (CIDCA), CCT-La Plata CONICET, UNLP, La Plata, Argentina.

marinads@cidca.org.ar

El objetivo del trabajo fue estudiar el efecto de la adición de antioxidantes naturales en la estabilidad oxidativa, color superficial y aceptabilidad sensorial de patés de hígado de pollo desarrollados con modificaciones en la fase grasa. Se evaluaron formulaciones con distinto tipo (tocino o aceite de girasol) y tenor de materia grasa (28 ó 40% p/p) denominadas Toc28, Toc40, Gir28 y Gir40, cada uno de los cuales fue preparado con o sin la adición de antioxidantes naturales (extracto de romero o extracto de té verde). Las formulaciones envasadas fueron tratadas térmicamente (80 °C, 30 min.) y almacenadas a 4 °C durante 150 días. La aceptabilidad sensorial fue evaluada mediante un panel de consumidores no entrenados que juzgaron los patés frescos mediante una escala hedónica. Periódicamente, se realizaron las siguientes determinaciones: oxidación de lípidos (ensayo de TBA), oxidación de proteínas, contenido de hierro hemínico y parámetros de color primarios L*, a*, b*. Se observó un aumento significativo de la oxidación lipídica y proteica y una disminución en el contenido de hierro hemínico en función del tiempo de almacenamiento. Tanto el extracto de romero como el de té verde fueron factores significativos ($p < 0,05$) que redujeron la oxidación lipídica y el valor de carbonilos durante el periodo de almacenamiento estudiado, no superando el nivel de 2,0 mg MDA/Kg, valor máximo que garantiza la inocuidad del producto. Los patés con aceite de girasol mostraron valores positivos de b* (tonalidad amarillenta) más elevados que los formulados con tocino. Este parámetro también aumentó con el porcentaje de grasa (aceite de girasol b* 18,46 vs. 19,48 $p < 0,05$) (tocino b* 13,48 vs. 16,99). El aumento del tenor de aceite de girasol produjo patés más claros (L* elevado). Durante el almacenamiento a*, b*, L y Chroma aumentaron mientras que el matiz (ángulo Hue) disminuyó significativamente. Los valores de a* se incrementaron significativamente por la adición del extracto de romero pero disminuyeron con el extracto de té verde. La adición de extracto de té verde produjo una disminución significativa de b* en todas las formulaciones. Ambos antioxidantes disminuyeron significativamente la luminosidad de los patés. Las formulaciones obtuvieron niveles altos de aceptabilidad sin presentar diferencias significativas en la aceptabilidad general, sabor, untabilidad y textura. La formulación Gir28, con un menor contenido de grasa y sustitución del tocino por aceite de girasol, sería la más adecuada desde el punto de vista nutricional. En el periodo estudiado se observaron variaciones de los distintos parámetros según el tipo, contenido de materia grasa y presencia de antioxidantes, las cuales no afectaron los niveles altos de aceptabilidad obtenidos por los patés en el ensayo sensorial con consumidores habituales del producto.

Calidad tecnológica y digestibilidad *in vitro* de pastas con diferente proporción amilosa/amilopetina

Bustos MC (1), Pérez GT (1), León AE(1)

(1)ICYTAC (Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba - CONICET)

mbustos@agro.unc.edu.ar

En el trigo pan (*Triticum aestivum*) el carácter *waxy* se consigue cuando la actividad de la enzima almidón sintasa unida a gránulo (GBSS) es eliminada, resultando de la molienda una harina carente de amilosa en el almidón. La presencia, en trigos comunes o hexaploides, de tres locus *waxy* permite la producción de trigos parcial y completamente *waxy*. En este sentido se utilizaron dos líneas de trigo parcialmente *waxy*: nulas en locus Wx-B1 y Wx-D1 (Wa) y nulas en el locus Wx-A1 y Wx-B1 (Wd), y una completamente *waxy* (W); para estudiar el efecto de los alelos nulos en los principales parámetros de calidad tecnológica y digestibilidad de pastas laminadas, siendo analizada en simultáneo la correspondiente línea utilizada como fondo genético, nula para el locus Wx-B1 (F). Respecto de los parámetros de calidad tecnológica de las pastas, la absorción de agua durante la cocción presentó el siguiente orden $F > W > Wa = Wd$, mientras que el residuo de cocción disminuyó en las pastas Wa y Wd comparadas con W y F, lo indica que estos parámetros no dependen únicamente del contenido de amilosa sino de las características intrínsecas del almidón *waxy* y la formación del retículo proteico. Finalmente, se evaluó la digestibilidad de las pastas elaboradas, encontrándose que la concentración de almidón hidrolizado en el equilibrio (C_{∞}), el índice de hidrólisis (IH) y el índice glucémico estimado (IG) fueron máximos en las pastas F, mientras que las pastas elaboradas con harinas parcialmente *waxy* presentaron una disminución significativa de todos los parámetros. En el análisis de las pastas W no se observó la misma tendencia, encontrándose valores de C_{∞} similares a Wa y un aumento del resto de los parámetros analizados. Las pastas W y F no presentaron diferencias en los valores de IG obtenidos ($IG=90$), clasificándose como productos de alto IG, a pesar de las diferencias en el contenido de amilosa, mientras que las pastas Wa y Wd presentaron valores de IG de 74 y 82, respectivamente. De esta manera, se pone en evidencia que la proporción amilosa/amilopetina del almidón influye en la calidad tecnológica y en la velocidad de digestión *in vitro* de la pasta cocida, indicando que existe un valor óptimo respecto del contenido mínimo de amilosa, que permite obtener un producto final de buena calidad. Las harinas de trigo completamente *waxy* no son apropiadas para la producción de pasta debido a pérdida de estructura del producto que lleva a un deterioro de la calidad, sin embargo, esta propiedad puede ofrecer una ventaja en otras aplicaciones en productos a base de cereales.

Comportamiento interfacial de nano-complejos de β -lactoglobulina y polifenoles de té verde en interfases aceite de pescado - agua

von Staszewski M, Pizones Ruiz-Henestrosa VM, Pilosof AMR

CONICET - Universidad de Buenos Aires, Argentina.

marianvon@yahoo.com.ar

Los polifenoles son considerados cada vez más como esenciales para la salud humana debido a que suprimen los efectos nocivos de los radicales libres sobre la fisiología normal. La incorporación de éstos en alimentos brinda la posibilidad de desarrollar alimentos funcionales innovadores que aporten beneficios fisiológicos o reduzcan el riesgo de enfermedades. El estudio del comportamiento interfacial de β -lactoglobulina (β -lg) y de sus complejos con polifenoles es de gran importancia, ya que impacta directamente sobre las propiedades de emulsificación. El objetivo del trabajo fue estudiar el comportamiento interfacial de nano-complejos de β -lactoglobulina (3% p/v) - polifenoles de té verde (0,25-1% p/v) a pH 6 en interfases aceite de pescado - agua. Las mediciones se llevaron a cabo en un tensiómetro interfacial (PAT-1, SINTERFACE Technologies, Berlín, Alemania) con el método de la gota pendiente, a 25 °C. Los resultados indicaron que una mayor proporción de polifenoles impactó en un descenso de la actividad interfacial comparado con β -lg sola, reflejado en valores menores de presión interfacial conforme aumentó la concentración de éstos. Esto puede deberse a que los nano-complejos tienen un tamaño 10 veces mayor que la proteína sola, por lo que su adsorción hacia la interfase podría verse dificultada. Con respecto al estudio reológico de las películas interfaciales formadas por β -lg y sus complejos con polifenoles se observó que la componente elástica (E_d) aumenta con el tiempo de adsorción, lo cual reflejaría la existencia de mayores interacciones entre los componentes adsorbidos en la interfase, así como que la película se va volviendo más viscoelástica. Al aumentar la concentración de polifenoles en el medio se produce un descenso en los valores de E_d , lo cual puede deberse a la formación de agregados en la interfase, que conducen a un menor grado de interacción entre los componentes adsorbidos. Las conclusiones de este estudio indican que los complejos β -lg-polifenol forman películas viscoelásticas en la interfase aceite-agua, por lo que pueden ser utilizados en la formulación de emulsiones. Sin embargo, debe controlarse la proporción de polifenoles a utilizar debido a que un exceso de estos compuestos llevaría a una marcada disminución de la actividad interfacial y de la viscoelasticidad de las películas formadas. Los polifenoles además de proveer un ambiente antioxidante para los ácidos grasos poliinsaturados presentes en el aceite de pescado, son considerados ingredientes funcionales de los alimentos que benefician la salud.

Estabilización de germen de trigo empleando lecho fluidizado

Gili RD-(1), Palavecino PM (1), Penci, MC (1), Ribotta, PD (1,2)

(1) Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. (2) CONICET-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina

renato_gili@hotmail.com

En la molienda del grano de trigo, el germen de trigo es pulverizado con el resto de la semilla, aportando a la harina integral sus nutrientes, entre ellos sus ácidos grasos. Pero estos últimos reducen la conservación de estas harinas ya que los lípidos poliinsaturados que contiene se oxidan fácilmente y el enranciamiento representa una limitante para el almacenamiento de la harina integral. Los grandes volúmenes de producción de harina blanca hacen del germen un subproducto industrial de bajo precio en relación a su riqueza nutricional ya que contiene nutrientes altamente concentrados respecto de la harina. La calidad de sus proteínas y ácidos grasos junto a la elevada concentración de tocoferoles en el aceite hacen de este subproducto de la industria molinera un excelente complemento para la el enriquecimiento y formulación de alimentos. Sin embargo, la actividad de enzimas tales como las lipasas, reduce sus posibilidades de aprovechamiento debido a la degradación de los lípidos presentes en el germen de trigo. Con el objeto de estabilizar el germen de trigo se consideró la realización de un tratamiento térmico para la inactivación de las enzimas responsables del deterioro. La caracterización del germen de trigo (provisto por una industria molinera local) arrojó los siguientes resultados: humedad (%) $11,8 \pm 0,2$; proteínas (%) $26,3 \pm 0,1$; lípidos (%) $9,9 \pm 0,1$, acidez (mg de KOH/g de aceite) $4,90 \pm 0,03$, índice de peróxidos (meq oxígeno/1000 g de aceite) $0,03 \pm 0,06$. La distribución de tamaño de partícula del germen resultó: 32,5% retenido en malla N° 16 y 62,9% de partículas retenidas en malla N° 20. Con el objeto de inactivar las enzimas lipasas presentes en el germen de trigo, se ha considerado la realización de un tratamiento térmico mediante lecho fluidizado. Se han determinado los perfiles de temperatura y velocidad del aire en diferentes puntos geométricos del sistema respecto del cambio de temperatura y caudal del aire. Paralelamente, se ha implementado una metodología espectrofotométrica para la determinación de la actividad lipásica residual luego del tratamiento térmico. El material tratado es deslipidizado con hexano (relación 1:3, 30 min), posteriormente es incubado a 40 °C (H₂O/Aceite de oliva, 3:2, 4 h). Los ácidos grasos liberados son extraídos y evaluados a 715 nm respecto de un blanco sin incubación (4 mL de Tolueno, 1 mL de acetato cúprico 4,5%, pH=6,5). Se realizaron curvas de calibrado empleando ácido oleico como patrón. El germen de trigo sin tratamiento presentó una actividad lipásica de $0,59 \pm 0,04$ U/g. Los ensayos realizados con una temperatura de aire de 130° (n=3) mostraron reducción de la actividad lipásica conforme el incremento de tiempo de tratamiento (t= 3 min; $0,63 \pm 0,08$ U/g para t= 5 min, $0,60 \pm 0,06$ U/g, para t= 10 min, $0,41 \pm 0,05$ U/g, para t= 15 min $0,25 \pm 0,04$ U/g. Estos resultados indican el uso de un lecho fluidizado para el tratamiento térmico del germen de trigo resultaría adecuado para la inactivación de las enzimas lipasas presentes en el germen.

Los autores agradecen a CONICET y la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba por el financiamiento recibido.

Ensayos preliminares para la aplicación de tratamientos térmicos suaves a distintas variedades de manzanas

Ríos GD (1), Rodríguez Arzuaga M (1,2), Piagentini AM (1)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos (FIQ-UNL). Santa Fe, Argentina. (2) LATU. Montevideo, Uruguay.

rios_guille@hotmail.com

La aplicación de tratamientos térmicos suaves por inmersión en agua a distintas temperaturas pueden ayudar a mantener la calidad en varias frutas reduciendo el pardeamiento y la pérdida de textura, pero los resultados dependen de la variedad y la temperatura del tratamiento. Por lo tanto, el objetivo fue determinar el efecto de la aplicación de tratamientos térmicos suaves sobre el color, firmeza y contenido de polifenoles de variedades de manzanas con distintos requerimientos de horas de frío durante su desarrollo. Se determinaron los perfiles de temperatura durante el calentamiento en baño de agua con agitación a 40, 45 y 50°C; y el enfriamiento en cámara refrigerada a 1,5°C de cinco variedades de manzanas (*Caricia*, *Eva* y *Princesa*, de climas templados; y *Granny Smith* y *Red Delicious* de climas fríos), determinándose los tiempos de semienfriamiento. Además, las manzanas se trataron a 45°C en baño de agua durante 55 min y se enfriaron inmediatamente en cámara refrigerada a 1,5°C, determinándose firmeza, parámetros instrumentales de color de la pulpa y polifenoles totales luego de 1 y 7 días. Los mismos atributos se determinaron en manzanas sin tratar (muestras control). En las condiciones en que se realizaron los ensayos, el tiempo de semienfriamiento sólo depende de las dimensiones y propiedades térmicas del producto. Los tiempos de semienfriamiento para *Caricia*, *Eva* y *Princesa* variaron entre 43 y 55 min (diámetros: 5,4-7,0 cm); y para *Granny Smith* y *Red Delicious* estuvieron entre 70-75 min (diámetros: 8,3-8,5 cm). No se detectaron diferencias entre la firmeza del control y las muestras tratadas de *Eva* y *Princesa*. La firmeza de *Caricia* y *Granny Smith* se redujo un 15% y la de *Red Delicious* un 68%. A los siete días, la firmeza de todas las variedades fue similar a la determinada después de 24 h. El color de la pulpa de *Eva* y *Princesa* incrementó su luminosidad (L^*) y el resto de los parámetros de color fueron similares al control. Para *Caricia* L^* disminuyó ligeramente y el resto de los parámetros aumentaron luego de 24h. Los mayores cambios en color lo presentaron *Granny Smith* y *Red Delicious*. El contenido de polifenoles se incrementó para *Caricia*, *Eva* y *Princesa* en 16, 12 y 20% respectivamente luego de 24h. Para *Granny Smith* se redujo en 13 y 22%; y para *Red Delicious* en 45 y 49%, luego de 1 y 7 días, respectivamente. Se puede concluir que la aplicación del tratamiento térmico a 45°C por 55 min a variedades de manzanas de climas fríos (*Granny Smith* y *Red Delicious*) no aumenta su firmeza ni reduce el desarrollo de pardeamiento, provocando pérdidas en el contenido de polifenoles. Sin embargo, el mismo tratamiento aplicado a manzanas de climas templados (*Caricia*, *Eva* y *Princesa*) no modifica significativamente su firmeza ni el color de la pulpa, pero incrementa el contenido de polifenoles.

Optimización sensorial y microbiológica del nivel de aceite de canela a utilizar en una mermelada de reducido tenor glucídico

Gliemmo MF (1,2), Montagnani MA (3), Zalazar A, Campos CA (1,2)

(1) Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina. (3) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental. Área Metropolitana Buenos Aires. Capital Federal, Argentina

carmen@di.fcen.uba.ar

El objetivo del trabajo fue optimizar, desde el punto de vista sensorial y microbiológico, la concentración de aceite de canela (AC) a utilizar como antimicrobiano en la formulación de una mermelada de tomate de reducido tenor glucídico. Para ello, se elaboró una mermelada de tomate conteniendo 0,25% p/p de extracto de esteviósidos, 0,45% p/p de goma xántica, 0,60% p/p de pectina de bajo metoxilo, 0,025% p/p de CaCl_2 y 0,05% p/p de vainillina. La reducción del valor glucídico se consiguió mediante el agregado de 20% p/p de xilitol y 3% p/p de glucosa, alcanzando 30° Brix finales. El pH se ajustó a 3,5 por el agregado de ácido cítrico. La mermelada se fraccionó en frascos de vidrio a los que se les adicionaron diferentes niveles de AC: 0,000; 0,006; 0,011; 0,013% p/p. Luego, se pasteurizaron (100°C - 15 min) y se enfriaron. Para la optimización sensorial, un grupo de 47 consumidores evaluó la aceptabilidad global de las formulaciones utilizando una escala hedónica balanceada de 9 puntos (1=me disgusta muchísimo; 9=me gusta muchísimo). Cada juez recibió, por única vez, una bandeja con las formulaciones ordenadas al azar, codificadas con diferentes números aleatorios de 3 dígitos. Este ensayo permitió seleccionar dos niveles de aceite (0,006 y 0,011% p/p) sensorialmente aceptables, los cuales se evaluaron microbiológicamente junto con el sistema sin aceite. Para ello, se dispensaron alícuotas de cada formulación en frascos estériles, se expusieron destapados por 30 min al ambiente, se revolviaron, se cerraron y se almacenaron a 5°C. Estas condiciones simulaban una situación de uso habitual de la mermelada en un hogar. A lo largo del almacenamiento se realizó el recuento en placa de bacterias ácido lácticas, aerobias mesófilas, psicrófilas, coliformes y hongos y levaduras. La puntuación de las muestras mostraron diferencias significativas ($p = 0,0178$). Se consideraron como “aceptables” aquellas mermeladas con valores de aceptabilidad global superiores a 5 ya que la calificación de “No me gusta ni me disgusta” corresponde a una puntuación de 4,5. En base a este parámetro, resultaron aceptables todas las mermeladas excepto la que contenía 0,013% p/p de aceite. La formulación con 0,006% p/p recibió la mayor puntuación de aceptabilidad global (6,09) y no mostró diferencias significativas con la muestra sin aceite de canela (5,45). Todos los recuentos microbianos fueron inferiores a 9 UFC/g en todas las formulaciones y se mantuvieron en ese nivel luego de 35 días de almacenamiento. Estos resultados indican que las mermeladas son microbiológicamente aceptables y, teniendo en cuenta la aceptabilidad global, la formulación óptima sería la que contiene 0,006% p/p de AC.

Efecto de la interacción entre β -lactoglobulina y carboximetilcelulosa en la resistencia de películas interfaciales aceite-agua a la penetración de sales biliares

Kerman C, Pizones Ruiz-Henestrosa VM, Pilosof AMR

Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

carokerman@hotmail.com

Es conocido que la obesidad, asociada a una mala alimentación (comidas rápidas), resulta perjudicial para la salud (diabetes y enfermedades coronarias). El estudio de las interacciones entre proteínas y polisacáridos es relevante para la industria alimentaria en la formación y estabilización de emulsiones y espumas, sustitutos de grasas, etc. La incorporación de polisacáridos en interfases aceite/agua estabilizadas por proteínas podría mejorar la resistencia de esas interfases frente a la acción de agentes implicados en el proceso digestivo (sales biliares (SB), enzimas). Esto podría facilitar el desarrollo de estructuras que pudieran modular la digestión de lípidos y la liberación de componentes bioactivos encapsulados. El objetivo de este trabajo consistió en evaluar las interacciones existentes entre la carboximetilcelulosa (CMC) y la β -lactoglobulina (β -lg) en el seno del medio acuoso y en interfases aceite/agua, así como el impacto de la adición de las SB en películas interfaciales estabilizadas previamente por dichos componentes, con estudios *in vitro* bajo condiciones que simularían las condiciones de la digestión duodenal. La caracterización del complejo β -lg-CMC se analizó con el estudio del tamaño de partículas por dispersión dinámica de luz (Nano-ZS Zetasizer (Malvern Instruments)). Se determinó el grado de complejamiento de acuerdo al punto isoeléctrico de la proteína, trabajando a pH por encima (pH natural (6,9)), por debajo (pH 3) y próximos (pH 4) al pI. El comportamiento interfacial se llevó a cabo mediante estudios dinámicos (variación de la presión interfacial con el tiempo) en un tensiómetro interfacial (PAT-1, SINTERFACE Technologies, Berlín, Alemania) empleando el método de la gota pendiente. El efecto de la incorporación de las SB a las películas ya formadas por estos componentes se estudió empleando un dispositivo de doble capilar, que permite el intercambio de la subfase inyectando otra solución dentro, en el rango de pH establecido anteriormente. Se pudo comprobar la existencia de interacciones por complejamiento entre la β -lg y CMC a pH 3, que mejora la actividad interfacial del sistema mixto. Además se observó un aumento del módulo elástico a este pH, reflejando la existencia de mayor grado de interacción entre estas moléculas en comparación con otros pH. Con respecto al efecto de las SB, se observó que la actividad interfacial estaba dominada por estas tras su inyección en la subfase ya que los valores de presión interfacial alcanzados eran similares a los de las SB solas. Esto demuestra que las SB desplazan a estos componentes de la interfase, así como también debilitan la película interfacial formada.

Efectos del tratamiento con alta presión hidrostática sobre la interacción proteínas de soja-minerales

Manassero CA (2,3), Añón MC (1,3), Vaudagna S (2,3), Speroni F (1,3)

(1) CIDCA-CONICET CCT La Plata. Universidad Nacional de La Plata, Argentina. (2) Instituto Tecnología de Alimentos, CIA, INTA, Morón, Argentina. (3) CONICET

charly.fce@hotmail.com

El enriquecimiento de la dieta con proteínas no convencionales de alto valor biológico y micronutrientes, como hierro, calcio y magnesio, son tópicos de importancia actual. Generalmente los iones divalentes de estos minerales forman complejos insolubles con las proteínas de soja, deteriorando sus importantes propiedades funcionales, limitando su uso en ciertos alimentos, como los líquidos. El tratamiento con alta presión hidrostática (APH) es una tecnología emergente capaz de inactivar microorganismos y enzimas sin alterar en forma significativa las características sensoriales y nutricionales del producto, pudiendo modificar la estructura de macromoléculas. El objetivo de este trabajo es analizar el efecto de la APH sobre la interacción proteínas de soja-minerales, en relación a su precipitación, a fin de incorporarlas en bebidas a base de soja enriquecidas. Se prepararon aislados proteicos de soja (APS) por precipitación isoeléctrica. Los APS se dispersaron en agua, 10 g proteína/L, pH 7,0, y se incorporaron minerales bajo la forma de sales: $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, MgCl_2 o $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ en concentraciones variables entre 1,5 y 5,0 mmol/L. Las condiciones de APH fueron: velocidad de compresión, 300 MPa/min; presión, 600 MPa; tiempo de mantenimiento, 5 min., temperatura, 20°C. Luego del tratamiento se analizó la solubilidad proteica. Adicionalmente se prepararon dispersiones de APS con CaCl_2 , 2,5 y 5,0 mmol/L a pH 5,9 y 6,4, sometiendo al mismo tratamiento. Sobre estas últimas muestras se analizó: solubilidad, estabilidad de las dispersiones con respecto a la sedimentación y asociación entre proteínas de soja y calcio mediante espectrofotometría de absorción atómica. Los resultados mostraron que la APH aumentó la solubilidad en las dispersiones de APS a pH 7,0 enriquecidas con calcio y magnesio en todas las concentraciones ensayadas. En el caso del hierro, este efecto se observó solo a 3,0 mmol/L. En los ensayos a diferentes pHs se observó que el porcentaje de insolubilización y la reversión de la misma, producida por la APH, dependieron de la concentración de calcio y del pH. Los ensayos de estabilidad mostraron una rápida sedimentación de proteínas insolubles, haciendo sumamente inestables las dispersiones no tratadas. La APH disminuyó significativamente la velocidad de sedimentación en las dispersiones con calcio 2,5 mmol/L a pH 5,9. La determinación de la concentración de calcio no unido a proteínas mostró que la APH disminuyó la asociación entre este ion y las proteínas de soja. Los resultados indican que la APH mejora la solubilidad proteica de dispersiones de APS enriquecidas en minerales, siendo la magnitud de este efecto dependiente del pH y del mineral. La APH también mejoró la estabilidad frente a la sedimentación de las proteínas que permanecieron insolubles. Estos hallazgos sugieren que la APH puede ser útil para formular alimentos líquidos en base a proteínas de soja enriquecidos en minerales.

Propiedades filminogénicas de películas comestibles de Goma Brea y lípidos

Spotti ML, Spotti MJ, Aringoli E, Carrara CR

Grupo de Biocoloides, Instituto de Tecnología de Alimentos, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina.

juliaspotti@yahoo.com.ar

La goma Brea (GB) es un exudado que se obtiene de la especie arbórea *Parkinsonia praecox* que crece en el centro y noroeste de Argentina. En este trabajo se evaluó la formación de films de la GB con distintos lípidos. Los films comestibles son una fina capa de material que actúa como barrera logrando extender la vida útil del producto, aumentar la integridad mecánica y/o mejorar su apariencia. La GB (12% p/p) se disolvió en agua destilada, luego se centrifugó a 1800 g por 1 h y se filtró con papel de filtro Qualy de 14 um para eliminar fracciones insolubles. Las soluciones formadoras de films se prepararon con 10,5% p/p de GB, 1,6% p/p de glicerol, 1,6% de cera de abejas ó aceite comercial de girasol y 0,8% p/p de tween 80. Los sistemas fueron tratados térmicamente (30 min a 90 °C), realizándose luego una emulsificación en un Waring Blender 8010EG. Se estudió la estabilidad de las emulsiones resultantes mediante medidas de retrodispersión de luz en función del tiempo en un equipo Turbiscan classic (por un periodo de 48 h) y por centrifugación (30 min a 2000 g). Luego, 7 g de cada sistema se colocaron en placas de petri acrílicas que se secaron 8 h a 40 °C en estufa. Las placas se colocaron 3 días a 32 °C y a una aw de 0,75 antes de ser ensayadas. Los films se observaron en un microscopio Leica DM Microsystems Inc. y los espesores se determinaron con un micrómetro de precisión Testing Machine Inc. Los ensayos de punción y extensión se realizaron en una máquina universal de ensayos INSTRON 3344. Los resultados de la estabilidad de las emulsiones mostraron que las mismas no presentaron coalescencia ni floculación en un período de 48 h. Los films obtenidos fueron blandos y flexibles, con un ligero color marrón y un espesor de $0,141 \pm 0,01$ um. En las imágenes microscópicas de las soluciones filminogénicas se pudieron observar dos fases. El sistema con aceite presentó pequeñas gotitas aglomeradas de tamaño menor a 1 um, mientras que el sistema con cera mostró gotitas de mayor tamaño distribuidas homogéneamente. A nivel macroscópico, los films con aceite mostraron una superficie superior rugosa y una inferior (en contacto con el recipiente) ligeramente aceitada, indicando una menor estabilidad de la emulsión. En los ensayos de punción y extensión se observó que los films con aceite exhibieron mayor deformación, carga a la punción, resistencia a la tracción y elongación. Los ensayos realizados indican que los sistemas estudiados presentaron características diferenciadas cuando se utilizó aceite o cera en su composición.

Los autores agradecen el apoyo económico del proyecto: PICT-2011-1118 - Aprovechamiento de productos forestales no madereros: purificación, caracterización y aplicaciones de goma Brea y goma Espina Corona.

Efecto de la Alta Presión Hidrostática sobre la composición proximal, color y contenido de betacaroteno de la pulpa de Uchuva (*Physalis peruviana* L.)

López J (1,2), Torres-Ossandón MJ (1), Vega-Gálvez A (1), Galotto MJ (2), Puente-Díaz L. (3), Pérez-Won M (1)

(1) Departamento de Ingeniería en Alimentos, Universidad de La Serena, La Serena, Chile. (2) Facultad Tecnológica, Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile. (3) Departamento de Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

avegag@userena.cl

La uchuva (*Physalis peruviana* L), pertenece a la familia de las solanáceas y al género *Physalis*, cuenta con más de ochenta variedades y se caracteriza porque sus frutas están cubiertas por un cáliz. Este fruto ha presentado gran interés en el último tiempo debido a sus propiedades nutritivas, ya que es excelente fuente de vitamina A, vitamina C, además es muy rico en fósforo, y en hierro. Investigaciones demuestran que este fruto es un buen candidato para la elaboración y desarrollo de nuevos productos funcionales. Esto hace necesario el desarrollo de nuevas tecnologías que afecten mínimamente sus propiedades, por ello el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la alta presión hidrostática (APH) (300, 400 y 500 MPa durante 1, 3 y 5 min) en la composición proximal, color y contenido de betacaroteno de la pulpa de uchuva. El análisis proximal se determinó según las recomendaciones del Método Oficial de Análisis (AOAC, 1990), el color (valores L^* , a^* , b^* y ΔE) mediante un colorímetro Hunter-Lab (HunterLab, MiniScan™ XE Plus, Reston, VA, USA) y el contenido de betacaroteno fue analizado por HPLC-UV (Agilent 1200); todas las medidas se realizaron por triplicado. Los tratamientos de APH no mostraron ningún efecto sobre la composición proximal, exceptuando el contenido de lípidos, que presentó un aumento considerable a los 400 MPa/5 min, 500 MPa/5 min y 300 MPa/1 min, comparadas con la muestra control (muestra sin tratar). Respecto al efecto de la alta presión sobre el color, se observó, en general, una disminución significativa ($p < 0,05$) del valor de L^* en todos los tratamientos a presión y los valores de ΔE , que son un indicador de la diferencia del color total, presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) entre la muestra control y las tratadas con APH, donde la mayor diferencia de color se obtuvo a 300 MPa/1 min. Finalmente, el tratamiento de APH alteró la disponibilidad del β -caroteno, donde el contenido de betacaroteno de la pulpa fue superior al valor de la muestra control después de la aplicación de 300 MPa/1 min y 500 MPa/5 min. Estos resultados demuestran claramente que la estabilidad de la pulpa de uchuva depende de las condiciones de procesamiento y que la APH tiene buenas perspectivas para su uso en la Industria Alimentaria como una alternativa al tratamiento térmico.

Agradecimiento: Jéssica López reconoce el apoyo de la Beca Nacional de Doctorado del Programa Formación de Capital Humano Avanzado de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, CONICYT. Además, agradecemos al proyecto Fondecyt N°1120102

Análisis del costo de la producción de leche en la cuenca láctea de Villa María

Bertero H, Trombotto C, Colazo C, Correa D

U. T. N. Facultad Regional Villa María, Argentina

dcorrea.vm@gmail.com

A lo largo de la historia, la leche vacuna y sus derivados se han transformado en uno de los principales alimentos de la humanidad. En el año 2011 la producción nacional fue de 11.500 millones de litros, traduciendo en un 11% más que el año anterior. En nuestro país el complejo lácteo ha tenido una importante relevancia en el desarrollo pecuario del interior del país. La provincia de Córdoba produce el 37% de la producción Nacional, porcentaje que es cubierto con un 50% por la producción proveniente de la cuenca Villa María. El presente trabajo de investigación aspira a plasmar los resultados de distintos estudios realizados por un equipo interdisciplinario del Departamento de Administración Rural de la UTN Villa María. El objetivo del trabajo de investigación es identificar 4 modelos productivos de la cuenca Villa María, de manera tal de exponer la realidad productiva y económica de cada modelo. En la presente publicación solo se expondrá un modelo de referencia que se caracteriza con una producción promedio de 20 litros/Vaca Ordeño, considerándose este modelo como el más representativo a nivel nacional. La Metodología empleada significó seleccionar casos reales con la ayuda de la Asociación Región Centro, teniendo en cuenta dos parámetros generales: Carga Animal / Hectárea y Litros / Vaca Ordeño / Día. A continuación se relevaron 5 establecimientos, por cada modelo, analizando las diferencias y similitudes para obtener los Modelos Característicos. Para los cuatro modelos se establecieron indicadores productivos comunes tales como: Litros/Vaca en Ordeño; % de parición; superficie productiva; etc; y luego se determinó una estructura de costos generales que fuese aplicable a los cuatro modelos. La aplicación de esta estructura de costos arrojó un costo de \$ 1,80 para el modelo presentado y los principales rubros fueron: Alimentación con un 50%, seguido de un 25% de la compra de vaquillonas para reposición, dentro de los costos directos. Dentro de los costos de estructura los rubros más influyentes fueron: Alquiler con un 63,4% y el resto esta formado por honorarios, impuestos, etc. Como conclusión final se observó que los productores representados en este modelo obtienen una pérdida derivada de producir leche a un costo mayor al de su precio de venta, habiéndose calculado un costo de \$ 1,80 por litro, y comercializándose a \$ 1,50 por litro. Dentro de los gastos se incluyó los costos implícitos, no erogables como la amortización y el interés al capital que ayudan al productor a financiarse en el corto plazo. La utilización de estos recursos en el largo plazo produce la descapitalización de la empresa. Para finalizar este trabajo concluimos que es una oportunidad profesional, de poder desarrollar técnicas de análisis en casos reales, y ser referentes en la región.

Nutritional evaluation of croaker (*Micropogonias furnieri*) protein isolate

Freitas IR (1), Cortez-Vega WR (2), Pizato S (2), Prentice-Hernández C (2)

(1) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- Brasil. (2) Universidade Federal do Rio Grande - Brasil

irfreitas@yahoo.com.br

Fish protein isolate can be obtained by chemical solubilization and isoelectric precipitation of the protein, from residues or from the entire fish that can be used in various foods. Besides the quantitative aspect, the qualitative aspects of proteins should be taken into account, ie, its nutritional value. Therefore this study aimed to evaluate the nutritional properties of croaker (*Micropogonias furnieri*). Protein isolation was performed with 1N NaOH at pH 11.2 for 20 min then centrifuged at 9000 x g for 20 min. Soluble proteins were subjected to isoelectric precipitation (pH 5.2) with addition of 1N HCl solution, a second centrifugation was performed at 9000 x g for 20 min and lyophilized for 48 hours. Analyses of proximal composition, in vitro digestibility and amino acid profile were carried out. Values of 3.85% moisture, 92.21% protein, 0.57% fat and 1.32% ash 2.05% carbohydrates were obtained. The content of essential amino acid of protein isolates is within the values recommende daily allowance by FAO/WHO/ONE. The sample showed higher levels of threonine (43 mg amino acid/g of protein) and isoleucine (46 mg amino acid/g of protein) than required for children. Lysine being considered the most important amino acid, because it is an amino acid reference when using the ideal protein concept, has crucial roles in protein synthesis and 108.73 mg/g of protein was found in this estudy, the bioavailability of the was 102.57 mg amino acid/g of protein and according to other studies is more than egg yolk protein (70 mg/g of protein). The protein isolate had high digestibility 94.32% which indicates the proper utilization of this protein source. The results of this study, particularly the alkaline pH, show that the protein isolate may be used in products for adults requiring a high content of essential amino acids.

Influencia del contenido de hidroxipropilmetilcelulosa en las propiedades físicas de películas comestibles en base a almidón de mandioca

Alzate PC (1), Otero M (1), Gerschenson LN (1, 2), Flores SK (1, 2)

(1) Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina. (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas CONICET

lia@di.fcen.uba.ar

El interés en el desarrollo de películas comestibles biodegradables y con funcionalidad específica, ha llevado a investigar los efectos de la formulación y del proceso de obtención en las propiedades físicas y químicas de las mismas. La aplicación de las películas a los alimentos, como medio soporte de agentes activos, se ha propuesto para exaltar la calidad global y extender la vida útil. Los objetivos del presente trabajo fueron elaborar películas comestibles a partir de suspensiones acuosas de almidón de mandioca (AM) e hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC), plastificadas con glicerol (1,67% p/p) y en presencia del antimicrobiano sorbato de potasio (KS, 0,3% p/p). Las películas fueron obtenidas por la técnica de casteo. Las formulaciones estudiadas fueron las siguientes (AM:HPMC, cantidades expresadas en % p/p): F1 (3,34:0); F2 (2,67:0,67) y F3 (1,67:1,67). Se realizaron ensayos de tracción en una máquina universal de testeo, obteniéndose los parámetros módulo de Young (MY, MPa), esfuerzo a ruptura (s_r , MPa) y deformación a ruptura (e_r , %). Se evaluaron también la permeabilidad al vapor de agua (WVP), según norma ASTM E96-00, y los parámetros de color L^* , a^* , b^* y el índice de amarillo (YI, ASTM E1925-88) empleando un fotocolorímetro. Los resultados de las propiedades mecánicas mostraron, para las películas F1, valores de $0,7 \pm 0,1$ MPa, $0,6 \pm 0,1$ MPa y 215% para el MY, s_r y e_r respectivamente. A medida que se incrementaba la cantidad de HPMC en las formulaciones se observaron importantes aumentos en MY y en s_r , mientras que e_r disminuyó significativamente. Para el caso de F3, se registraron incrementos de alrededor de un orden para MY y s_r y una reducción del 82% para e_r . La WVP de las películas conteniendo HPMC fue $\approx 80\%$ menor ($p < 0,05$) en comparación con la formulación F1, siendo el valor promedio para F2 y F3 de $(1,21 \pm 0,05) \times 10^{-9}$ g/Pa m s. Por otro lado, la presencia de HPMC generó películas de mayor luminosidad (L^*), menor componente roja (a^*), menor YI sólo en el caso del nivel más alto (F3). El parámetro b^* fue más bajo cuando mayor era la proporción de HPMC, tomando valores entre $4,2 \pm 0,2$ (F3) y $5,2 \pm 0,3$ (F1). Se concluye que la presencia HPMC modifica la estructura de la matriz biopolimérica haciéndola más resistente a la tracción y menos permeable al vapor de agua, posiblemente debido a las interacciones entre las zonas ricas en almidón y las zonas ricas en HPMC. A su vez, el agregado del derivado de celulosa generó matrices más luminosas y de menor tonalidad amarilla. Estos efectos introducidos por la formulación empleada, permiten seleccionar la composición más adecuada de acuerdo a la aplicación final de las películas.

Calidad tecnológica y sensorial de panes elaborados con semillas y harina de chía (*salvia hispánica* L.)

Steffolani ME (1,2), Martínez M (3), León AE (1,2), Gómez M (3)

(1) ICYTAC (Universidad Nacional de Córdoba – CONICET. (2) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. (3) E.T.S. de Ingenierías Agrarias de Palencia, Universidad de Valladolid, España

eusteffolani@agro.unc.edu.ar

La semilla de chía posee un alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados omega-3, fibra (mucílago) y sustancias antioxidantes beneficiosas para la salud. Debido al incremento de las enfermedades relacionadas con la alimentación es importante mejorar el valor nutricional de productos de panificación, ya que son altamente consumidos por toda la población y presentan la ventaja de tener un bajo costo. El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de la adición de semillas y harina de chía sobre la calidad tecnológica y sensorial del pan. Se elaboraron panes con 5, 10 y 15% de semillas y harina de chía (con y sin pre-hidratación). A los panes obtenidos se les determinó el volumen específico, el color de la miga y la corteza, y la textura. Además se realizó una prueba de aceptabilidad con potenciales consumidores utilizando una escala hedónica de 9 puntos. Conjuntamente se estudió el proceso fermentativo de las masas con un reoferómetro y se determinaron los parámetros farinográficos y alveográficos. Los resultados fueron comparados estadísticamente mediante análisis de la varianza. La adición de semillas de chía con y sin pre-hidratación causó la disminución del volumen de pan y el incremento de la firmeza de la miga a medida que se aumentó el porcentaje de incorporación. Por el contrario, la adición de harina de chía con y sin pre-hidratación (mayor o igual al 10%) aumentó o no modificó el volumen de pan y causó la disminución de la firmeza de la miga. Este resultado podría deberse a que la adición de harina de chía permite una mayor liberación de la fibra (mucílago) que interacciona con los componentes de la harina favoreciendo una mejor retención del CO₂ durante la fermentación y contrarrestando el efecto negativo de la incorporación de proteínas no formadoras de gluten. Los panes elaborados con chía presentaron valores bajos de L* indicando la formación de una corteza y una miga más oscura. Este efecto fue menor en los panes con semillas de chía, ya que éstas se distribuyeron en forma discreta y uniforme tanto en la corteza como en la miga. La harina de chía aumentó significativamente la absorción farinográfica de agua y el efecto fue más marcado cuando la harina se pre-hidrató, posiblemente porque el mucílago de la chía retuvo inicialmente un elevado porcentaje de agua. Los parámetros alveográficos mostraron que la chía aumentó la tenacidad y disminuyó la extensibilidad de las masas a medida que se incrementó el porcentaje de adición. En general, los potenciales consumidores evaluaron la aceptación global de los panes con chía con valores mayores a 6 (me agrada ligeramente), no observándose diferencias significativas con respecto al control. La adición de hasta un 10% de harina de chía pre-hidratada puede ser utilizada para mejorar la calidad nutricional de panes sin causar un deterioro en la calidad tecnológica y con una buena aceptación por los potenciales consumidores.

Retención de calcio y firmeza durante la cocción de frutas del mamón (*Carica papaya L.*) verde y madura

Lovera NN (1), Ramallo L (2), Salvadori VO (1,3)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA), CONICET. (2) Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales, UNaM. (3) MODIAL, Depto. Ing. Qca., Facultad de Ingeniería, UNLP.

nancy.lovera@conicet.gov.ar

El mamón o papaya (*Carica papaya L.*) se cultiva en las regiones norte y noreste de nuestro país donde se presentan las condiciones climáticas apropiadas para su desarrollo. Es un fruto susceptible a pérdidas poscosecha debido a sus características fisiológicas. Esto amerita el estudio de las alternativas para su transformación y conservación. La elaboración industrial del mamón en almíbar se realiza generalmente con la fruta verde y consta de tres etapas: preparación de la fruta, pre-tratamiento con calcio y cocción. Se han realizado estudios previos para evaluar el efecto de algunas variables del pre-tratamiento con calcio sobre el incremento de calcio y la firmeza de la fruta. El presente trabajo tiene como objetivo estudiar el efecto del grado de maduración de la fruta y la cocción sobre la retención de calcio y la firmeza del mamón en almíbar. Para los ensayos se emplearon frutas en dos grados de maduración distintos, las que se seccionó en cilindros de 1 cm de longitud y 3 cm de diámetro. El pre-tratamiento consistió en impregnar la fruta en soluciones isotónicas de Ca, con concentración, temperatura y agitación constante durante 4 h. La cocción se realizó en solución de sacarosa a 60° Brix durante 1 h. Las frutas se pre-trataron con solución isotónica de lactato de calcio (1,5% p/p, 45 °C y pH 4). Además se realizaron ensayos de elaboración del producto por cocción de frutas verdes frescas, sin pre-tratamiento, en almíbar con la adición de 1,5% de lactato de calcio y en almíbar sin adición de calcio. Se midió el contenido de calcio y la firmeza en la fruta fresca, pre-tratada y pos-cocción. Los resultados experimentales indican que durante el pre-tratamiento las frutas verde y madura incrementan el contenido de calcio de 15 ± 3 mg Ca/100 g de fruta fresca a 102 ± 8 y 116 ± 2 mg Ca/100 g de fruta fresca, respectivamente. Estos valores disminuyen marcadamente durante la cocción: 62 ± 15 y 80 ± 20 mg Ca/100 g de fruta fresca, para fruta verde y madura respectivamente. El proceso de cocción de fruta verde en almíbar + lactato de calcio genera un producto con 96 ± 8 mg Ca/100 g de fruta fresca y la cocción en almíbar (sin calcio) mantiene los valores del contenido de calcio de la fruta fresca. El pre-tratamiento con calcio incrementa la firmeza de la fruta; la posterior cocción en almíbar favorece la firmeza en el caso de frutas maduras pero disminuye marcadamente la firmeza de la fruta verde. Estos resultados, junto a los cambios de color del producto, señalan que la maduración de la fruta es un atributo favorable para la calidad final del mamón en almíbar, aunque se requiere continuar con el estudio.

Cambios fisicoquímicos y microbiológicos en jellies de batata. Efectos del envase durante el almacenamiento refrigerado

Sosa CA, Tomassone MA, Llugdar Ojeda MC, Vergara LE, Sgroppo SC

Grupo de Investigación en Biotecnología y Alimentos. Facultad Regional Resistencia. Universidad Tecnológica Nacional. French 414. 3500 Resistencia, Chaco.

carolas4@hotmail.com

En Argentina, el consumo de jellies representa el 11,2% del total de golosinas, siendo la mayoría elaborada a partir de gomas, colorantes y saborizantes. La utilización de vegetales, como la batata, se presenta como una alternativa para la confección de jellies saludables con características funcionales, a la vez de facilitar el aumento del consumo de frutas y hortalizas, incentivando la producción regional. En el presente trabajo se estudió del efecto de dos tipos de envase, polipropileno (PP) y poliestireno (PS), sobre las características fisicoquímicas y microbiológicas de jellies de batata durante el almacenamiento a 4 °C. Para la elaboración de dicho producto se seleccionaron tubérculos de batata (*Ipomoea batata*, L), se lavaron y pelaron. Se cortaron en rodajas de 1 cm de espesor y sanitizaron con solución de hipoclorito de sodio 10 ppm durante 3 minutos. A continuación, las rodajas se expusieron a una corriente de vapor agua durante 15 minutos, hasta ablandamiento del tejido. Posteriormente se trituraron y el puré obtenido se mezcló con los siguientes ingredientes: miel, solución de glucosa-sacarosa y gelatina sin sabor y se dejó moldear y enfriar. Luego, las jellies se desmoldaron y se dispusieron en dos tipos de envase: polipropileno y poliestireno y almacenaron a 4°C. Las determinaciones se efectuaron cada 15 días de almacenamiento, monitoreándose pH (potenciometría), acidez libre (volumetría) y azúcares totales, polifenoles totales y pigmentos pardos (espectrofotometría). También se efectuaron recuentos totales de bacterias mesófilas aerobias y de mohos y levaduras. Los datos se analizaron por ANOVA para un nivel de significancia de $\alpha=0,05$. La comparación entre medias se realizó por medio del test LSD. Las confituras envasadas en PP y PS no presentaron diferencias en los valores de pH (4,9) y acidez total (0,19g% ácido cítrico), y tuvieron una duración de 90 días durante los cuales no se observaron cambios significativos en ambos parámetros ($p > 0,05$). Por otra parte, el contenido de pigmentos pardos en las jellies envasadas en PP fue de 0,146 uA y de 0,094 uA en las envasadas en PS, observándose un comportamiento inverso en el contenido de polifenoles totales, aunque las variaciones no fueron significativas durante el período de almacenamiento estudiado ($p > 0,05$). Se registraron recuentos totales de bacterias mesófitas aerobias y de mohos y levaduras de 2,97 UFC/g y de 1,96 UFC/g en jellies envasadas en PP, mayores que en PS, produciéndose un incremento significativo de bacterias al final del ensayo, coincidentemente con una disminución en el contenido de azúcares totales (24,33%). Según los resultados obtenidos, el material de envasado influyó en las propiedades químicas y microbiológicas analizadas, notándose los cambios más importantes en las jellies envasadas en PP.

Harinas de granos andinos en la elaboración de pastas libres de gluten. Factibilidad tecnológica

Gimenez MA (1), Gonzalez R (2), Rodriguez J (1), Lobo M (1), Sammán N (1)

(1) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy. (2) Instituto de Tecnología de Alimentos. Universidad Nacional del Litoral.

nsamman@fi.unju.edu.ar

El gluten es el principal responsable del comportamiento viscoelástico de las masas y el factor más importante relacionado a la calidad que presentan las pastas. En su ausencia, es necesario crear una matriz lo suficientemente uniforme y cohesiva capaz de soportar el proceso de cocción y que otorgue atributos de calidad a la pasta cocida. Los productos sin gluten frecuentemente son formulados con harinas y/o almidones refinados y generalmente aportan bajas cantidades de proteínas, minerales y fibra dietaria. La fortificación o complementación de esos productos podría incrementar la calidad nutricional de las dietas libres de gluten. Los cultivos andinos son adecuados para realizar esta complementación. El haba (*Vicia faba*), quínoa (*Chenopodium quínoa*) y kiwicha (*Amaranthus Caudatus*) presentan proteínas que se complementan adecuadamente con las de cereales, alto contenido de hierro, vitaminas, fibra dietaria y componentes funcionales. El objetivo de este trabajo fue evaluar la factibilidad tecnológica de las harinas de quínoa, haba y kiwicha en la obtención por extrusión-cocción de pastas sin gluten (tipo espagueti) en base a harina de maíz. Se ensayaron tres niveles de sustitución 10, 20 y 30%. Se utilizó un extrusor Brabender con tornillo simple con relación de compresión 3:1. Se trabajó a 100 °C, humedad 30% y velocidad de 60 rpm. Se evaluó el efecto del nivel de sustitución sobre el consumo específico de energía mecánica (CEEM) y sobre el comportamiento fisicoquímico (absorción de agua, pérdidas por cocción y sobrecocción). Como características sensoriales fueron evaluadas, firmeza y pegajosidad con un panel de jueces entrenados obteniendo el puntaje global por consenso. El agregado de estas harinas a la de maíz disminuyó la CEEM del proceso respecto a la obtenida con maíz puro entre 28-40%; sin embargo a partir de 10% de sustitución la CEEM tiende a incrementar. Las características fisicoquímicas y texturales de los fideos dependieron de las características químicas de las harinas sustituyentes y el nivel de sustitución. Los fideos maíz/haba presentaron mayor contenido proteico y de fibra dietaria, una sustitución del 10% con harina de haba incrementa 2,65% el contenido proteico y 2% el de fibra dietaria. La utilización de harina de kiwicha produce fideos con altas pérdidas por cocción (>12%) y mayor deterioro en las propiedades texturales las cuales empeoran con el incremento del nivel de sustitución y los fideos elaborados con ella no reúnen las condiciones mínimas adecuadas. La pegajosidad es la característica mas deteriorada. El proceso de extrusión-cocción es adecuado para obtener pastas sin gluten "tipo espagueti". Estos resultados permiten proponer 30% de sustitución de harina de maíz por harina de haba y 20% de quínoa para la elaboración de pastas sin gluten, con lo que se logra un importante incremento en la calidad nutricional sin afectar la textura, el sabor y las propiedades fisicoquímicas, con menor consumo de energía mecánica.

Utilización de altas presiones hidrostáticas para acelerar la maduración de queso Reggiano: efecto sobre la proteólisis

Costabel LM (1), Hynes E (2), Vaudagna S (3), Bergamini C (2), Cuatrin A (1), Audero G(1)

(1) INTA EEA Rafaela, Santa Fe, Argentina. (2) Instituto de Lactología Industrial, UNL/CONICET, Santa Fe, Argentina. (3) Instituto Tecnología de Alimentos, INTA, Morón, Buenos Aires, Argentina.

lcostabel@rafaela.inta.gov.ar

La maduración de quesos es la etapa más larga dentro del proceso productivo general. Se han probado varias estrategias tendientes a disminuir este tiempo, entre las que se citan a los tratamientos con altas presiones hidrostáticas (APH) como una alternativa favorable. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del tratamiento con APH sobre la proteólisis del queso Reggiano. Se realizaron 4 elaboraciones de quesos, los cuales fueron sometidos al tratamiento APH a 100 y 400 MPa a 20°C durante 5 y 10 minutos, a las 24 h posteriores a cada elaboración. Además, se incluyó un testigo no tratado (control). Los quesos se maduraron a 12°C por 90 días. A 1, 45 y 90 días posteriores al tratamiento, se estudió la proteólisis mediante determinación del índice de maduración (IM), definido como la proporción de N total soluble a pH 4,6, electroforesis y perfiles peptídicos por RP-HPLC de la fracción del queso soluble en agua. Con respecto al IM al inicio de la maduración, los quesos tratados no se diferenciaron del control. Sin embargo, a los 45 y 90 días, se observó un incremento significativo del IM en los quesos presurizados con respecto a los controles, resultando mayor el aumento en las muestras tratadas a 400 MPa durante 10 minutos. Esto mismo fue corroborado por electroforesis. En efecto, a los 45 días de maduración, se detectó mayor intensidad en la fracción s_1 -I en las muestras tratadas a 400 MPa comparadas con los controles y las muestras tratadas a 100 MPa. A los 90 días de maduración, la intensidad de esta fracción fue similar para todas las muestras. Con respecto a los perfiles peptídicos, en general todos los cromatogramas presentaron similares picos, pero las muestras con un tratamiento más intenso mostraron mayores áreas de algunos de ellos, sobre todo al final de la maduración. El análisis por componentes principales (CP) de los perfiles peptídicos extrajo el 96,2% de la variancia total en los dos primeros CP. En el gráfico de CP se observó que las muestras se separaron a lo largo del CP1 principalmente por tiempo de maduración, y que las muestras de 45 y 90 días tratadas a 400 MPa se alejaron del resto de las muestras del mismo tiempo de maduración, tanto sobre CP1 como sobre CP2. Se concluye que el tratamiento con APH a 400 MPa favoreció el aumento de la proteólisis durante la maduración de quesos Reggiano. Este aumento puede deberse a un incremento en la acción de enzimas de origen no microbiano, como el coagulante residual o la plasmina, ambas sensibles a los tratamientos con APH, lo que se corroborará mediante estudios en curso.

Extracción de isoflavonas de granos de soja y subproductos de su industrialización

Penci MC (1), Costanzo VC (1), Gorondy Novak S (1), Turco MD (1,2), Reartes N (1,2), Ferrayoli CG (1,2), Nassetta MM (1)

(1) Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Córdoba, Argentina. (2) Centro de Excelencia en Productos y Procesos de Córdoba (CEPROCOR)- Ministerio de Ciencia y Tecnología, Gobierno de la Provincia de Córdoba, Córdoba, Argentina

cpenci@gmail.com

La actividad biológica de las isoflavonas de soja y su efecto beneficioso en la salud, mediante la incorporación en la dieta, por el consumo de alimentos que las contengan ha adquirido importancia desde hace ya algunos años. Considerando al grano de soja como un material rico en isoflavonas y de total disponibilidad en nuestro país, se realizaron estudios con el objeto de obtener un concentrado de isoflavonas para ser incorporado en la formulación de alimentos. Como materia prima se utilizó material proveniente de distintas etapas del proceso productivo de extracción de aceite de soja, considerando un proceso de extracción por solvente (poroto, expandido, harina) y un proceso de extracción de aceite por prensado (poroto, extrusado, expeller, harina), ambos de plantas productivas localizadas en la provincia de Córdoba. Se determinó el contenido de cada isoflavona: Daidzeína, Genisteína, Gliciteína (aglicona, glucósido, malonil y acetil glucósido) tanto en el grano de soja como así también en subproductos de su industrialización de ambos procesos (extracción de aceite por prensado y por solvente). Se analizó el perfil de isoflavonas (y sus formas glucósidas, malonil y acetil, expresado como agliconas equivalentes) en el material de ambos procesos (Acetonitrilo:agua 54%, 2 h, 90 rpm, T=25 °C, n=3). Paralelamente se evaluaron diversas mezclas etanol:agua (96%, 80%, 54%, 44%) para la extracción de isoflavonas con el objeto de reemplazar el uso de acetonitrilo y determinar el material con mayor contenido de isoflavonas. La mezcla etanol:agua 54 resultó la más adecuada, respecto del material a emplear como materia prima la harina de soja de ambos procesos presentó el mayor contenido de isoflavonas (116 mg agliconas equivalentes/100 g material en la harina obtenida por proceso extractivo por prensado y 219,5 mg agliconas equivalentes/100 g material para la harina obtenida por proceso extractivo por solvente, n=3). A partir de estos resultados, (harina de soja obtenida mediante extracción por solvente y mezcla etanol:agua 54%), se evaluó el efecto de la temperatura y el tiempo de extracción a escala piloto en reactores de agitación y temperatura controlada. Se utilizó la metodología de diseño de experimentos y análisis de superficie de respuesta con el objeto de optimizar las condiciones de proceso para la obtención del concentrado. Se realizaron ensayos a 30, 40 y 50 °C y 1, 2 y 3 horas de extracción empleando harina resultante del proceso de extracción por solvente (mayor contenido de isoflavonas inicial). Al emplear harina de soja (material con reducido contenido lipídico) la etapa de deslipidización no fue necesaria. El factor temperatura presentó mayor incidencia en el rendimiento de la extracción que el factor tiempo. El óptimo se localizó en la condición de 1,4 horas de extracción y 50 °C (301,89 mg agliconas equivalente/100 g de harina). Esta condición fue corroborada experimentalmente (304,83±10,81 mg agliconas equivalente/100 g de harina). Estos resultados muestran que la mezcla de etanol:agua (54%) y la combinación del efecto del tiempo y la temperatura de extracción son adecuadas para la obtención de un concentrado de isoflavonas de soja a partir de harina de soja (proceso extractivo por solvente). Los autores agradecen el aporte financiero recibido de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba (SECyT-UNC) para la realización de este trabajo.

Technological evaluation of whole chia (*Salvia hispanica L.*) flour and fat in pound cake

Luna Pizarro P (1), Almeida EL (2), Sammán NC (1), Chang YK (2)

(1) Faculty of Engineering, National University of Jujuy, Argentina. (2) Department of Food Technology, Faculty of Food Engineering, University of Campinas, Brazil.

eveline7777@yahoo.com.br

For centuries, chia was consumed by Aztecs who considered it a basic dietary component. This is a seed that has been revived in recent years due to its nutritional value, and is an alternative for enriching proteins, fibre, antioxidants and lipids, such as polyunsaturated fatty acids, in bakery products. The objective of this work was to study different levels of whole chia flour (WCF) and hydrogenated vegetable fat (HVF) addition on the technological quality and shelf life of cakes. Different contents of with WCF (0 and 30% flour basis) and HVF (12 and 20% flour basis) were added to cake according to a 22 central composite rotational design (CCRD). Results were analysed using the Response Surface Methodology (RSM). The dependent variables were the specific volume, crumb instrumental colour and, crumb moisture and firmness during shelf life periods of 1, 4 and 7 days of storage. With the experimental results, the effect of each variable was calculated and the interactions between them were determined. Models which explain the effects of WCF and HVF on all evaluated parameters, except on crumb moisture, were established. The results showed that WCF decreased the specific volume, lightness, chroma and hue angle of the cakes. Although the variation of WCF and HVF contents did not affect the moisture content during the storage period, it contributed towards the maintenance of cake moisture. HVF did not influence the colour parameters, but helped overcome the problems of reductions in specific volume and firmness caused by the WCF. The best technological results were obtained for cakes made with up to 15% WCF and from 16 to 20% HVF.

The authors would like to thank CAPES-SPU (Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel) through CAPG-BA for funding this research.

Estudio de la incorporación de harina de chía a productos extrusados y su efecto sobre su calidad tecnológica y nutricional

Luna Pizarro P (1), Almeida E (2), Schmiele M (2), Sammán N (1), Chang YK (2)

(1)Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Jujuy - Jujuy Argentina. (2) Faculdade de Engenharia de Alimentos, Unicamp-Campinas, SP, Brasil.

patricia_clp@yahoo.com.ar

La creciente preocupación del consumidor por un estilo de vida más saludable y natural, sumado al aumento del consumo de productos extrusados (snacks) tanto en Brasil como en Argentina ha llevado a desarrollar productos con ingredientes benéficos para la salud. En 1992, la British Nutrition Foundation estableció que el consumo de elevados niveles de ácidos grasos poliinsaturados n-3 ejercería un efecto benéfico en la prevención y tratamiento de diversas enfermedades y problemas en la salud. La chía es una semilla que se caracteriza por su elevado contenido de n-3 (61g/100g de lípidos), por lo tanto la semilla presenta un potencial considerable para la elaboración de productos de alta calidad nutricional de alimentos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la influencia de la harina de chia en sustitución parcial de sémola de maíz sobre la calidad tecnológica y nutricional de productos extrusados. Se utilizó la metodología de superficie de respuesta (RSM) con un diseño rotacional compuesto de 22. Las variables independientes fueron: temperatura (124, 130, 145, 160, 166 °C) y la cantidad de harina de chía (0; 3; 12,5; 21; 25%). Se evaluaron índice de expansión (IE), el color y dureza. A los puntos óptimos obtenidos se les determinó contenido de proteínas, lípidos y ácidos grasos para los que se emplearon los métodos de kjeldahl, soxhlet e hidrólisis ácida. El perfil de ácidos grasos se obtuvo por cromatografía gaseosa GC. Las superficies de respuesta muestran que por arriba de 12,5% de incorporación de harina de chía en sustitución de sémola de maíz, a una temperatura de 145 °C, no se redujo significativamente el índice de expansión ni afectó la luminosidad (L^*). Con respecto a la dureza, las mejores respuestas se obtuvieron con contenidos de harina de chia de 3,7% y 21,3% a temperaturas de extrusión de 166 °C y 130 °C respectivamente. El punto óptimo seleccionado presentó un aumento importante de proteínas (24%) y de lípidos 4,7 veces más respecto de un snack control. Con respecto a los ácidos grasos, el aumento más importante se produjo en el contenido de ácido linolénico (n-3), el cual aumentó 30 veces respecto al control. De los resultados se puede concluir que es posible suplementar productos extrusados con harina de chía, sin afectar sensiblemente sus características, mejorando su contenido en ácidos grasos n-3 y presentando al mismo tiempo atributos de calidad aceptables.

Elaboración de yogur deslactosado con probióticos y prebióticos

Vénica CI, Bergamini CV, Vélez MA, Perotti MC

Instituto de Lactología Industrial (UNL/CONICET), Santiago del Estero 2829, Santa Fe, 3000 (Argentina).

mvelez@fiq.unl.edu.ar

La intolerancia a la lactosa es un problema que afecta a gran parte de la población mundial. Uno de los tratamientos recomendados para aliviar los molestos síntomas gastrointestinales que ocasiona, es el consumo de productos lácteos reducidos en su contenido de lactosa. El propósito del presente trabajo fue evaluar el efecto de la incorporación de probióticos y prebióticos en la hidrólisis de la lactosa con b-galactosidasa proveniente de *Kluyveromyces lactis*, con el objeto de obtener diferentes tipos de yogures deslactosados funcionales. Estos productos serían los primeros en su tipo en el mercado argentino. Para ello se realizaron experiencias de elaboración de yogur en pequeña escala (5L) en las que se estudiaron diferentes variables tecnológicas: adición de enzima (0,16 y 0,25 g L⁻¹), adición de polvos lácteos (mezcla de leche en polvo descremada, proteínas de suero y pectina) y adición de la bacteria probiótica *Lactobacillus acidophilus* (La-5) y del prebiótico inulina. Asimismo, se incluyeron yogures control sin enzima. Cuando se adicionó la enzima, ésta fue agregada simultáneamente con el fermento (*Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*). Durante la elaboración se analizó el contenido de lactosa por método enzimático y se calculó el porcentaje de hidrólisis. Periódicamente en el almacenamiento (28 días/5 °C) se evaluó además de este parámetro, la acidez titulable y el pH. Se realizaron análisis químicos de composición global a los 7 días (grasa, proteína y sólidos totales) y recuento de bacterias probióticas y de hongos y levaduras a los 21 días. El porcentaje de hidrólisis de la lactosa se incrementó durante el proceso de elaboración en todos los productos con el agregado de la enzima b-galactosidasa, alcanzando valores mayores al 70% al final de la elaboración (aprox. 4h), los cuales se mantuvieron hacia el final del almacenamiento. La adición de la bacteria probiótica no afectó significativamente el contenido de lactosa. Durante el almacenamiento el desarrollo de acidez fue normal y se incrementó progresivamente desde 60 a 75 °D para los productos sin polvos y desde 75 a 95°D para los productos con polvos. Los valores más elevados se obtuvieron para los yogures controles en comparación a los productos con enzima y la presencia del probiótico/prebiótico produjo un pequeño incremento en este parámetro. Asimismo, los valores de pH se encontraron en los niveles normales; no se observaron diferencias importantes entre los diferentes tipos de yogures. La composición química resultó adecuada para cada tipo de yogur, no observándose influencia del agregado de la enzima. Las bacterias probióticas se mantuvieron en niveles de 10⁶ UFC g⁻¹ y el recuento de hongos y levaduras resultó aceptable (aprox. 50 UFC g⁻¹).

Efectos del kefirán y leche fermentada con gránulos de kefir sobre la calidad de panes lacteados

Gómez AV (1,2); Ferrero C (1); Puppo MC (1,2), Abraham A (1)

(1) CIDCA, UNLP, CCT La Plata, CONICET. La Plata (2) Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP.

cferrero@biol.unlp.edu.ar

El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de la incorporación del exopolisacárido de kefir (kefirán) sobre los atributos de calidad y el almacenamiento de panes lacteados elaborados con harina de trigo y compararlo con el de dos hidrocoloides comerciales, uno de origen microbiano, goma xántica y un galactomanano, goma guar. Cada 100 g de harina se utilizaron 2 g de sal, 3 g de levadura prensada, 0,5 g de aditivo (goma guar, goma xántica o kefirán) y leche descremada (o leche descremada fermentada con gránulos de kefir). Se utilizaron dos formulaciones control sin aditivos, una de ellas con leche descremada (pH = 6,7) y otra con leche descremada fermentada durante 15 hs (pH = 4,5). Los panes obtenidos fueron almacenados a 20 °C durante tres días. En el pan fresco se evaluaron: color de la corteza con un colorímetro Chroma CR-400 (Minolta, Japón) obteniéndose los parámetros L, a y b; características texturales de la miga mediante un análisis de perfil de textura (TPA) utilizando ensayos de compresión (40%) en un texturómetro TA-XT2i (Stable Micro Systems, Reino Unido) y humedad de miga por secado hasta peso constante (105°C). Luego de almacenar los panes durante tres días se midieron nuevamente la textura de la miga y la humedad. Los panes elaborados con leche fermentada con gránulos de kefir, sin y con adición de kefirán, mostraron migas más blandas que el control con leche descremada sin fermentar y también presentaron la mayor humedad. La cohesividad y elasticidad fueron similares a las del control. Con los otros hidrocoloides se obtuvieron migas más duras tanto con la leche fermentada como con la leche sin fermentar. En general tanto la goma guar como la xántica confirieron mayor cohesividad y elasticidad cuando se usó leche descremada sin fermentar. Con leche fermentada los panes con guar fueron los más elásticos y cohesivos. Luego de tres días de almacenamiento los panes con leche descremada sin fermentar y adicionados con hidrocoloides mostraron los menores incrementos porcentuales de dureza respecto a los panes recién elaborados. Con leche fermentada el menor incremento se obtuvo con goma guar. Durante el almacenamiento no se observaron variaciones significativas en el contenido de humedad de las migas. Al evaluar el color de la corteza se observó que los panes que contenían goma xántica fueron los que presentaron la menor luminosidad y una coloración más rojiza, mientras que los panes con leche fermentada sin y con kefirán fueron los de corteza más clara y menos rojiza. Un buen producto panificado debe tener miga blanda, elástica y adecuada cohesividad y una corteza crocante y con desarrollo de color. Los panes obtenidos tanto con kefirán como con leche fermentada (kefir) presentaron buenas características sensoriales por lo que estos ingredientes resultan alternativas potencialmente interesantes para la formulación de panes lacteados.

Harina de algarroba en productos panificados: efecto sobre las características de de la masa y calidad del pan

Correa MJ (1), Salinas MV (1), Carbas B (2), Ferrero C (1), Brites C (2), Puppo MC (1,3)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA)-Fac. Ciencias Exactas-UNLP-CONICET, La Plata, Argentina. (2) Instituto Nacional dos Recursos Biológicos (INRB, IP), Laboratório de Investigaçã Agrária (L-INIA). Oeiras, Portugal. (3) Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP-CONICET, La Plata, Argentina.

mjcorrea@biol.unlp.edu.ar

En la república Argentina, la harina de algarroba (HA) se obtiene a partir de la molienda de las semillas del algarrobo blanco y/o del algarrobo negro (*Prosopis alba* y/o *Prosopis nigra*). Esta harina puede resultar de interés para el desarrollo de nuevos productos dadas sus características: color marrón, aroma y sabor con similitud al cacao/café. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del agregado de niveles crecientes de harina de algarroba sobre las características de la masa de harina de trigo y de la calidad del pan obtenido. La formulación empleada cada 100 g de harina fue: harina de algarroba 10, 20 y 30%, sal 2% y agua según la absorción farinográfica. Se analizó el comportamiento de la masa ante grandes y pequeñas deformaciones a través del análisis de perfil de textura (TPA) y ensayos en reómetro oscilatorio, respectivamente. Además, se evaluaron la humedad y la actividad acuosa (aw) de la masa y la movilidad de la matriz a través de ensayos de relajación de RMN (T2). La calidad del pan obtenido se evaluó a través del volumen específico, TPA, humedad, aw y ensayos de relajación. La textura de las masas se vio afectada en gran medida por la presencia de HA, habiéndose observado en todos los casos una disminución significativa de la dureza, consistencia, cohesividad, gomosidad y elasticidad. Los parámetros más afectados por la presencia de la HA fueron la cohesividad y la elasticidad mientras que la resiliencia fue el menos modificado. Por otro lado, en los ensayos con reómetro oscilatorio el agregado de HA condujo a masas más elásticas (menores valores de tan δ). Aunque la humedad de las masas con HA fue inferior a la del control, la aw y la movilidad de la matriz se incrementaron significativamente. Los panes obtenidos con 10 y 20% de HA no presentaron diferencias significativas en el volumen específico respecto al control. Sin embargo, al 30% se observó una disminución significativa del mismo. En presencia de HA las migas fueron más secas, de mayor dureza, consistencia, masticabilidad y resiliencia que el control. Además, presentaron menor aw y la movilidad de la matriz se modificó de diferente manera según el nivel de HA empleado. Estos resultados indican que HA modifica en gran medida las características de la masa y del producto obtenido. En general, la utilización de HA conlleva una disminución de la calidad panadera; este efecto es menor con los niveles más bajos de HA. El empleo de los aditivos habitualmente utilizados en panadería podría permitir incrementar la calidad de estos productos.

Determinación de Índices de Calidad en Leche de Cabra de la Provincia de Jujuy

Maldonado S, Burgos L

Ingeniería para el Desarrollo de la Agroindustria Regional (I.De.A.R), Centro de Investigación en Tecnología de Alimentos (CITA), Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy.

smaldonado@fi.unju.edu.ar

Conocer la calidad de la leche de cabra a usarse en la elaboración de quesos es importante considerando su variación a lo largo del ciclo de lactancia, por lo que se hace necesario evaluar sistemáticamente los parámetros que sirvan para decidir su aceptación o rechazo. Las diferencias existentes entre la composición de las leches de vaca y de cabra impiden generalizar la reglamentación que se aplica a la leche bovina. Por esto resulta necesario desarrollar conocimientos que tomen en consideración las particularidades de la leche de cabra y además sirvan para identificar y promover su cadena de valor, aportando a la generación de normas de calidad. Los objetivos de este trabajo fueron: 1) determinar índices de calidad en base al análisis estadístico de interrelación de parámetros físicos y químicos, representativos de la calidad de leche de cabras Criollas y Saanen, de la Provincia de Jujuy y 2) determinar límites de aceptación, en base a los parámetros seleccionados. Se trabajó con leche de cabra de Quebrada y Valles, de la Provincia de Jujuy, preseleccionadas por su aptitud para pasteurización y su rendimiento quesero. Se tomaron muestras para la determinación de la composición centesimal, medición de pH, acidez, densidad y contenido de calcio, durante un ciclo de lactancia y para cada una de las razas. Los datos obtenidos se organizaron en forma matricial, sometiéndose luego a exploración multivariada, mediante análisis por componentes principales (CP). Se encontró un único CP en ambas leches, explicando el 90,13% (Saanen) y 84,66% (Criollas) de la varianza, para todas las variables. Las variables extraídas fueron: lípidos, caseínas y acidez para las leches de ambas razas y además el pH, para la Criolla. Se obtuvieron los intervalos de variación, con un 95% de confianza, de las medias y desviaciones estándar de cada una de las variables. Los intervalos encontrados para leches de cabras Criollas y Saanen, respectivamente fueron: para lípidos (g/100g): [6,33; 7,75] y [3,74; 5,88], acidez (°D): [15,33; 18,07] y [13,44; 16,64], caseínas (g/100g): [3,78; 4,08] y [2,93; 4,29]. Las principales diferencias entre los intervalos se presentan en lípidos y en el nivel de acidez, denotando el distinto comportamiento entre razas y zonas productivas. En el capítulo VIII del Código Alimentario Argentino (específico para leche bovina) no se encuentra contemplada la caseína pero sí la proteína total. Es sabido que aproximadamente el 80% de la proteína de la leche son caseínas, por lo que el límite inferior establecido en el CAA para proteína total bovina ($> 2,9$ g/100g) resultaría menor al obtenido en este estudio para las leches de cabra de ambas razas. De acuerdo al análisis estadístico realizado resulta suficiente evaluar el contenido de lípidos, caseína, acidez y pH para determinar la aceptación de una leche de cabra para elaboración de queso. Este trabajo constituye un importante avance en el conocimiento de la leche caprina de la región y representa un aporte concreto para la inclusión en la normativa nacional de herramientas que permitan inferir sobre la calidad de la leche de cabra para proceso.

Panes elaborados con harina de trigo y algarroba

Salinas MV (1), Carbas B (2), Correa MJ (1), Ferrero C (1), Brites C (2), Puppo MC (1,3)

Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA)-Fac. Ciencias Exactas-UNLP-CONICET, La Plata, Argentina. (2) Instituto Nacional dos Recursos Biológicos (INRB, IP), Laboratório de InvestigaçãO Agrária (L-INIA). Oeiras, Portugal. (3) Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP-CONICET, La Plata, Argentina

salinasvicky@hotmail.com.

El algarrobo (*Ceratonia siliqua*) es una especie arbórea de la familia de las fabáceas, originario de la Europa mediterránea. El fruto es una vaina coriácea de color castaño oscuro que contiene una pulpa gomosa de sabor dulce y agradable que rodea las semillas. Del embrión se obtiene la harina del germen y de toda la vaina seca la harina de pulpa (HP). La HP es de color marrón, oscuro y sabor astringente. El objetivo de este trabajo fue estudiar el comportamiento reológico de las masas formuladas a partir de harinas de trigo (HT) y pulpa de algarroba, y evaluar la calidad panadera de los productos obtenidos a partir de ellas. Los niveles utilizados de harina de pulpa de algarroba fueron: 10, 20 y 30% (base harina de trigo). Se incluyó un control (C), sólo conteniendo harina de trigo. Los ensayos reológicos fueron estudiados por medio de ensayos farinográficos, reometría oscilatoria y análisis de perfil de textura (TPA) y como ensayos de calidad panadera se evaluó: volumen específico de pan, humedad, actividad acuosa y textura de la miga. Los resultados del farinograma mostraron que las mezclas conteniendo ambas harinas absorbieron más agua que la harina de trigo y al incrementar el agregado de HP se tardó más tiempo en armarse la red de gluten, se formaron masas más estables que se aflojaban menos. El TPA de las masas demostró que la masa control fue más dura y consistente que las masas obtenidas a partir de mezclas con HP, la cual fue menos cohesiva y más elástica. Al aumentar las cantidades de HP, las masas se hicieron más duras y gomosas. En el ensayo dinámico oscilatorio se encontró que G' aumentó y $\tan \delta$ disminuyó, resultando masas más elásticas al incrementar HP. Todos los panes elaborados con HP presentaron menor volumen específico que C. Las migas de los panes obtenidos a partir de las mezclas HT-HP resultaron menos húmedas que C, pero al aumentar el nivel de HP, se incrementó la humedad de las mismas, sin encontrar diferencias significativas en la actividad acuosa. A mayor contenido de HP, las migas resultaron más duras y consistentes, y con mayor gomosidad y masticabilidad. Sin embargo, la miga C fue más elástica y con menos resiliencia que las de las mezclas complementadas con HP (10, 20 y 30%). La complementación de harina de trigo con HP, permite obtener panes saludables por incorporación de fibra y proteínas de mayor valor biológico, pero modifica marcadamente los atributos de calidad, en particular por su aroma fuerte y color oscuro, por lo que sería aplicable a productos tipo pan dulce.

Efecto de la incorporación de biomasa de espirulina sobre la calidad de las pastas secas

Rodríguez De Marco ME (1,2), Steffolani ME (1,2), León AE (1,2)

- (1) ICYTAC (Universidad Nacional de Córdoba - CONICET). (2) Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC, Argentina

erodriguezdemarco@agro.unc.edu.ar

Las pastas son un alimento tradicional de gran aceptación debido a su conveniencia y palatabilidad, por lo que son un vehículo potencial de diversas sustancias. Las microalgas pueden mejorar el valor nutricional de los alimentos debido a su composición química original, ya que contienen una amplia variedad de metabolitos como compuestos bioactivos, pigmentos, proteínas, y ácidos grasos poliinsaturados. La espirulina se caracteriza por un elevado contenido de proteínas, siendo importante su aporte de aminoácidos esenciales. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad de pastas secas laminadas sustituidas con cantidades crecientes de espirulina. Las pastas fueron elaboradas sustituyendo harina de trigo pan por biomasa de espirulina seca en un 5, 10 y 20%. Además se preparó una muestra control con 100% de harina de trigo. Se determinó el tiempo óptimo de cocción, la absorción de agua, el índice de hinchamiento de las pastas y el porcentaje de residuo luego de la cocción. Además se determinó el contenido de proteínas, en pasta seca y cocida, por el método de Kjeldahl y el color en la pasta seca mediante un espectrofotómetro de reflectancia. Se realizó un análisis estadístico (ANOVA y test de comparaciones múltiples de LSD Fisher) mediante el software Infostat. Se observó que el tiempo óptimo de cocción disminuyó a medida que aumentó el porcentaje de sustitución, esto podría deberse a la formación de una estructura más abierta, donde el agua de cocción ingresa más fácilmente y la gelatinización se lleva a cabo más rápidamente. El residuo de cocción también aumentó, indicando que la biomasa de espirulina interfirió en la estructura de la pasta debilitando la red de proteínas y provocando una mayor pérdida de amilosa. Sin embargo, los valores de residuo de cocción de todas las pastas fueron menores al 8%, por lo que la calidad no fue afectada en gran medida. Solo la pasta sustituida con un 20% de biomasa de espirulina modificó significativamente la absorción de agua y el índice de hinchamiento con respecto a la pasta control. El contenido de proteínas de las pastas elaboradas con espirulina aumentó a medida que se incrementó el nivel de sustitución, no observándose diferencias entre las muestras secas y cocidas. Este resultado indicó que no hay pérdida significativa de proteínas durante la cocción. Respecto al color, a medida que se aumentó el contenido de microalga, se observó una disminución en la luminosidad, además las pastas sustituidas presentaron un valor de a^* negativo y b^* positivo, tendiendo al color verde, debido al alto contenido de pigmentos de las microalgas. En conclusión, la sustitución de harina de trigo por biomasa de espirulina en pastas laminadas puede ser utilizada para mejorar la calidad nutricional, ya que no se observó un deterioro significativo en los parámetros de cocción y se incrementó significativamente el contenido proteico.

Propiedades físicas y funcionales de fibra dietaria de durazno (*Prunus pérsica* L.) obtenida mediante deshidratación con aplicación de microondas.

Nieto JE (1,2), Latorre ME (1), de Escalada Pla MF (1,2), Gerschenson LN (1,2)

(1) CONICET (2) Universidad de Buenos Aires. FCEyN. Departamento de Industrias

marina@di.fcen.uba.ar

El concepto de fibra dietaria (FD) se ha modificado recientemente. Ello ha estimulado la investigación sobre potenciales fuentes así como sobre su efecto en algunas enfermedades comunes en los países occidentales, especialmente las del intestino grueso. El desarrollo de ingredientes multifuncionales a partir de residuos vegetales y su aplicación en diferentes productos alimenticios es un desafío. La obtención de FD a partir de nuevos orígenes, la posibilidad de modificar la FD por tratamientos químicos, enzimáticos y/o físicos y su uso combinado con otros ingredientes, probablemente ampliarán los campos de aplicación de la FD. Esta investigación tuvo como objetivo la evaluación de las propiedades físicas y funcionales de productos ricos en FD obtenidos de residuos de durazno (*Prunus pérsica* L). El método de obtención incluyó una etapa de extracción con etanol en una relación de 400 ml por cada 100g de muestra a una temperatura de 20 °C, una etapa de secado con microondas a una temperatura de 60 °C, posteriormente un proceso de molienda y tamizado. Se evaluó el rendimiento, así como las propiedades físicas: volumen específico y distribución del tamaño de partícula. De igual forma se analizaron las propiedades funcionales: capacidad de atrapamiento de agua (WHC), la fracción soluble en agua y la capacidad de atrapamiento de aceite (OHC). Un estudio de microscopía complementario permitió observar la microestructura del tejido luego del tratamiento. El rendimiento obtenido fue de 6 gramos de FD por cada 100 gramos de residuo de durazno. Tanto el volumen específico como el tamaño de partícula, juegan un rol importante en la funcionalidad durante su pasaje por el tracto digestivo y para ellos se obtuvieron valores de 0,7cm³/g para el volumen específico y de 132,88 µm para el diámetro sauter. Las propiedades funcionales WHC y OHC fueron 35,74g/g y 8,07g/g respectivamente y estuvieron en el orden de los resultados reportados en otros trabajos. Mientras que resultaron mejores a los que obtuvieron los autores, previamente, al deshidratar la FD de durazno de manera convencional. El WHC es la proporción de agua levemente asociada a la matriz de fibra la cual es importante por su efecto en el incremento del peso de las deposiciones. El OHC es importante en la alimentación, donde la capacidad de absorber o unirse a los ácidos biliares y aumentar su excreción se asocia con la reducción del colesterol plasmático. Se puede concluir que la fibra obtenida en este trabajo, presentó interesantes características físicas y funcionales. Esto en parte se debe a que el historial de proceso involucró una técnica de secado con microondas la cual puede mantener mejor la estructura de la matriz de fibra, como pudo observarse microscópicamente.

Evaluación de las propiedades de gelificación de hidrolizados proteínicos de *Phaseolus lunatus*

Corzo-Rios LJ (1,2), Betancur-Ancona DA (1), Chel-Guerrero LA (1)

(1) Facultad de Ingeniería Química, UADY. Mérida, Yucatán, México. (2) UPIBI del Instituto Politécnico Nacional, México, DF, México,

lcorzo@ipn.mx

Las proteínas incorporadas en sistemas alimenticios, además de incrementar el valor nutrimental, también ayudan a la estabilidad y mejora de las propiedades sensoriales y funcionales de los sistemas en los que son adicionados. Las propiedades funcionales de las proteínas pueden ser mejoradas por modificaciones químicas y enzimáticas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la influencia del grado de hidrólisis, pH, fuerza iónica y concentración de proteína sobre las propiedades gelificantes de aislados proteínicos de *Phaseolus lunatus*. Para esto, se utilizó un diseño factorial 2^3 en bloques, siendo éstos el grado de hidrólisis. Se utilizó un análisis de varianza y regresión para determinar los efectos significativos y una comparación de medias mediante el método de Tukey. El concentrado proteínico fue hidrolizado por tratamiento secuencial con las enzimas pepsina-pancreatina para la obtención de dos hidrolizados proteínicos con 6,0 y 8,3% de grado de hidrólisis. Se realizaron dispersiones del concentrado proteínico, de cada uno de los dos hidrolizados, a dos concentraciones: 10 y 15% (p/v), las cuales fueron calentadas a 80 °C durante 1 h en un molde cilíndrico de 40 x 40 mm. Se dejó enfriar a temperatura ambiente durante 15 min y después fueron enfriados a 4 °C durante 24 h. La fuerza del gel se evaluó mediante una máquina universal Instron utilizando una probeta cilíndrica de 5 mm de diámetro, y una velocidad de desplazamiento 5 mm/min. La fuerza del gel fue determinada como la fuerza máxima alcanzada a la ruptura. La concentración de sólidos fue la variable más significativa ($p < 0,05$) en la fuerza del gel con una influencia positiva, seguido por el pH, que a valores básicos (pH= 9) fue en donde se obtuvieron geles más fuertes, con valores de 3,8 a 4,9 gf a una concentración del 15%. Por el contrario, a valores ácidos de pH (pH=3) se obtuvieron geles débiles (1,0-1,7 gf al 15%). La otra variable independiente que resultó significativa ($p < 0,05$), fue la concentración de NaCl (0 y 0,5 M), presentando un efecto negativo sobre la fuerza del gel, es decir en presencia de la sal, la fuerza del gel disminuyó, incluso en ocasiones evitó la formación del gel. La interacción concentración-pH también resultó significativa con un efecto positivo en la dureza del gel. El análisis de medias indicó que las condiciones que generaron una mayor fuerza de gel fueron a pH 9 y 15% de solutos sin NaCl. El grado de hidrólisis no influyó significativamente en la dureza del gel, bajo las condiciones estudiadas, sin embargo, esto podría representar una ventaja si la hidrólisis enzimática mejora otras propiedades funcionales.

Incorporación de bacterias probióticas comerciales a queso fresco de leche de oveja

Cuffia F, Bergamini C, Palma S, Candiotti M, Meinardi C

Instituto de Lactología Industrial (INLAIN), FIQ, UNL-CONICET, Argentina.

meinardi@fiq.unl.edu.ar

En los últimos años han adquirido notable importancia los alimentos funcionales que incorporan bacterias probióticas (BP), las que deben permanecer viables en los productos hasta su consumo. En este sentido se evaluó la retención en la cuajada y supervivencia durante la maduración de dos cepas de (BP) comerciales adicionadas a un queso fresco de oveja. Asimismo, se estudió la influencia de las mismas en la composición y maduración del producto. La leche se pasteurizó a 65°C - 20 minutos, se enfrió hasta 39°C, se adicionó un fermento directo (*Streptococcus thermophilus*) y en los quesos experimentales, BP. Luego de 10 minutos se incorporó el coagulante. Cuando el coágulo alcanzó la consistencia adecuada se cortó en trozos de 1,5 a 2 cm de lado y se agitó suavemente hasta alcanzar el grado de secado deseado. La cuajada se colocó en moldes donde se dejó acidificar hasta alcanzar un pH $5,1 \pm 0,1$. Los quesos se llevaron a cámara a 4 ± 1 °C donde se salaron por inmersión en salmuera al 15%. Se elaboraron por triplicado: un queso testigo (QT) sin BP, un queso experimental A (QA) adicionado de *Lactobacillus acidophilus* LA-5 y un experimental B (QB) adicionado de *Bifidobacterium bifidum* BB-12. Al cuarto día se envasaron al vacío y se maduraron a 4 ± 1 °C durante 30 días. A 1 y 30 días se realizaron las siguientes determinaciones: recuento de BP, pH, composición global y se analizó la proteólisis mediante el estudio del nivel de nitrógeno soluble en distintas fracciones: a pH 4,6 (NS 4,6), en ácido tricloroacético 12% (TCA12) y en ácido fosfotúngstico 2,5% (PTA2,5). Se calculó el grado de maduración (GM) como el cociente entre el NS 4,6 y el nitrógeno total. El recuento inicial de BP en los quesos QB y QA fue 10^8 UFC/g, el cual se mantuvo durante los 30 días de maduración. El pH inicial para todos los quesos fue de $5,15 \pm 0,05$, mientras que a los 30 días todos se ubicaron en un pH de $5,33 \pm 0,03$. Los valores medios de humedad, grasa y proteínas expresado en g/100 g de queso fueron $46,9 \pm 0,7$; $27,9 \pm 0,9$ y $22,4 \pm 0,5$, respectivamente. Asimismo, los valores de GM (QT: $6,8 \pm 0,3$; QB: $7,5 \pm 0,4$ y QA: $6,6 \pm 0,2$) y el nivel de nitrógeno soluble en las fracciones de TCA12 y PTA2,5 tampoco mostraron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los quesos elaborados, lo que era esperable por ser un queso fresco de corta maduración. La retención de BP y su viabilidad en el queso fue similar para las dos cepas ensayadas, y su presencia no modificó las características fisicoquímicas del producto. Se puede concluir que la matriz del queso fresco de leche de oveja resultó adecuada para el mantenimiento de altas concentraciones viables de BP, pero se debe tener en cuenta que para mantener esta característica hasta su ingesta, el mismo debería ser consumido en forma directa o como ingrediente en comidas frías.

Efectos de la reducción de grasa y azúcar en la formulación para la obtención de galletitas dulces. Parámetros de calidad

Blanco Canalis MS (1), León AE (1,2), Ribotta PD (1,2)

(1) Universidad Nacional de Córdoba, Argentina (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (CONICET - UNC)

sblanco@agro.unc.edu.ar

Las masas de galletitas dulces o de masas blandas se caracterizan por ser cohesivas, pero carecen de la extensibilidad y la elasticidad de las masas de pan. Estas propiedades se deben al uso de cantidades relativamente altas de grasa y azúcar, las que proporcionan plasticidad y cohesividad sin la formación, o con mínima formación, de la red de gluten. La calidad de las galletitas se relaciona con la proporción de grasa y azúcar utilizada en su formulación. En este estudio se analizó la influencia de la grasa y el azúcar sobre los parámetros de calidad de las galletitas. Se utilizaron dos harinas: una de trigo blando y una de trigo pan. Se elaboraron masas controles (harina 45 g, azúcar impalpable 27 g, manteca 20 g, leche en polvo 2,25 g, NaHCO_3 0,50 g, NaCl 0,42 g, y agua 6 ml) y masas con 25% y 50% de reducción del contenido de grasa y de azúcar. La calidad de las galletitas se determinó mediante el factor galletita (FG), relación entre el diámetro y la altura de cuatro galletitas orientadas al azar. Se examinó el color de la superficie de las galletitas (CIE-Lab), firmeza (Universal Testing Machine, modelo 3342, EUA), estructura superficial e irregularidad superficial de las galletas (digitalización y análisis de imágenes, ImageJ, EUA). La irregularidad superficial de las galletas fue caracterizada mediante la dimensión fractal de la textura superficial (D) (Fractal Box count). La reducción de grasa y de azúcar produjo un aumento en la luminosidad (L^*) de las galletitas y una disminución del parámetro a^* , asociado al color rojo/verde, en ambas harinas. La firmeza de las galletitas (F) disminuyó con una reducción del 50% de azúcar y aumentó con la disminución de grasa, en ambas harinas. La reducción de la proporción de azúcar y de grasa (50%) afectó la estructura superficial y la irregularidad superficial de las galletitas, observándose una disminución de la fracción de área de grietas (FA) y de la dimensión fractal (D). La altura de las galletitas aumentó, mientras que el diámetro disminuyó con la reducción de azúcar y grasa, lo que se tradujo en un incremento de los valores de factor galleta. Ambas harinas, provenientes de trigos blandos y pan, mostraron tendencias similares de los parámetros analizados. La calidad de las galletitas disminuyó con la reducción del contenido de grasa y de azúcar como quedó demostrado por la producción de piezas de menor diámetro y mayor altura, menor área de grieta y homogeneidad superficial. Es posible que los cambios observados en los parámetros de calidad se relacionen con modificaciones de las propiedades reológicas del sistema como consecuencia de la reducción de la proporción de grasa y azúcar.

Actividad antioxidante y polifenoles totales en dos cultivares de batata (*Ipomoea batata* L.), fresca y procesada como dulce

Gabilondo J (1), Corbino G (1), Marti H (1), Malec L (2)

(1) Estación Experimental Agropecuaria INTA San Pedro- Buenos Aires. (2) Dpto. Química Orgánica. Fac. de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.

jgabilondo@correo.inta.gov.ar

Existe un creciente interés en la búsqueda de antioxidantes naturales presentes en alimentos, debido a sus potenciales efectos preventivos en ciertas enfermedades crónicas relacionadas con el estrés oxidativo como algunos tipos de cáncer, enfermedades cardiovasculares y neurodegenerativas. La raíz de la batata es rica en compuestos con actividad antioxidante (AA), aunque su contenido varía ampliamente, entre las distintas variedades, dependiendo además de factores pre y poscosecha. Incluso, dentro de una misma raíz, la AA y el contenido de polifenoles puede variar de médula a corteza. El objetivo del presente trabajo fue estudiar el contenido de polifenoles totales y AA en dos cultivares de batata (Beauregard y Colorado INTA), de importancia comercial para el norte de la provincia de Buenos Aires, en el producto fresco (pulpa y piel) y el porcentaje retenido luego de procesado como dulce de batata elaborado con y sin piel. El contenido de polifenoles en los extractos metanólicos (80%) se determinó con el reactivo de Folin-Ciocalteu expresando el resultado como equivalentes de ácido clorogénico por g de muestra seca. La capacidad antioxidante se analizó mediante la reducción del radical del hidrato de 2,2-difenil-1-picril-hidracilo (DPPH[·]). Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza (ANOVA). El contenido de polifenoles en pulpa Colorado INTA resultó considerablemente mayor que en la Beauregard (2,37 y 1,30 mg/g m.s. respectivamente). Los valores obtenidos en piel fueron de un orden superior que en pulpa, siendo 15,5 mg/g m.s. para Beauregard y 12,6 mg/g m.s. para Colorado INTA. Al analizar la AA también se obtuvieron porcentaje de inhibición (PI) un orden mayor en piel que en pulpa siendo los valores 3,82/mg m.s. y 2,19/mg m.s. para pulpa y 19,2/mg m.s. y 26,8/mg m.s. en piel para Colorado INTA y Beauregard respectivamente. Al igual que en el producto fresco, los dulces elaborados con el cultivar Colorado INTA con y sin piel contenían valores significativamente mayores ($p < 0,05$) que los del cultivar Beauregard, tanto en polifenoles como en AA. Al comparar los valores de los dulces con y sin piel de cada cultivar con los de las batatas frescas utilizadas para su elaboración, se observó que en los dulces elaborados con piel la pérdida de compuestos antioxidantes fue muy elevada, obteniéndose valores cercanos a los de los dulces elaborados sin piel. Puede deducirse entonces que aunque la piel es muy rica en polifenoles y AA, resultan mucho más lábiles que los de la pulpa. De acuerdo a lo analizado en estos cultivares, la piel de batata en la industria alimentaria aportaría mayores beneficios a través de la extracción de sus compuestos antioxidantes que por su inclusión en productos elaborados por cocción.

Efecto del agregado de glicerol y Ca²⁺ sobre las propiedades fisicoquímicas de películas de biopolímeros extraídos del alga *Porphyra columbina*

Cian RE (1,2), Salgado PR (2,3), Drago SR (1,2), González RJ (1), Mauri AN (2,3)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos. Universidad Nacional del Litoral, Argentina (2) CONICET, Argentina (3) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos, La Plata, Argentina

rec_704@yahoo.com.ar

En estudios previos observamos que una fracción rica en carragenanos provenientes del alga roja *Porphyra columbina*, presentaba la capacidad de formar películas muy resistentes a la tracción y poco elongables. Para modificar las propiedades de las películas se pueden agregar agentes plastificantes o entrecruzantes en las formulaciones. El glicerol se utiliza frecuentemente como plastificante de matrices en base a polisacáridos y proteínas. También se sabe que algunos carragenanos pueden entrecruzarse por uniones mediadas por Ca²⁺. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del agregado de glicerol y Ca²⁺ sobre las propiedades fisicoquímicas de películas formadas con biopolímeros extraídos del alga *P. columbina*. Dicha alga fue recolectada en Punta Maqueda (Argentina) y sometida a un proceso de extracción acuosa (50g/L, 2h, 4 °C, pH 7). La dispersión resultante se filtró, el residuo obtenido se dispersó en agua caliente (50g/L, 2h, 95 °C, pH 7), se centrifugó y al sobrenadante obtenido se lo denominó "Extracto". Las películas se formaron por casting a partir de dispersiones acuosas de Extracto al 1%p/p, con agregado de diferentes cantidades de glicerol (0, 12,5 y 25%p/p) y/o Ca²⁺ (0 y 16%p/p), obteniéndose 6 formulaciones de acuerdo a un diseño factorial multinivel. Las dispersiones se moldearon en placas de Petri y se secaron durante 5h a 60 °C. Las películas se acondicionaron 48h a 20 °C y 58%HR previo a su caracterización. Todas las películas resultaron homogéneas y flexibles. Estos materiales presentaron una coloración ligeramente verdosa independiente del contenido de glicerol empleado en su formulación, sin embargo en presencia de Ca²⁺ los parámetros de color (L*, a* y b*) disminuyeron levemente. La opacidad de las películas no varió con el agregado de glicerol ni de Ca²⁺. Al adicionar glicerol a las formulaciones, aumentó significativamente el contenido de humedad y la solubilidad en agua de las películas resultantes, siendo más notorio este efecto en las matrices sin Ca²⁺. La permeabilidad al vapor de agua resultó independiente del contenido de glicerol empleado, pero aumentó levemente al adicionar Ca²⁺ en las películas. Conforme aumentó el nivel de glicerol, se obtuvieron películas más elongables pero menos resistentes (con menor tensión a rotura y módulo elástico) que las producidas en ausencia de plastificante. En presencia de Ca²⁺ se observó el mismo comportamiento, pero su efecto resultó más notorio. Estos resultados sugieren que tanto el glicerol como el Ca²⁺ actuaron como plastificantes de las matrices desarrolladas. El empleo de estos aditivos permitió obtener películas a partir de *P. columbina* con una amplia gama de propiedades mecánicas, ampliando así el campo de aplicación de estos materiales.

Efecto del aporte de avena en la dieta de vacas lecheras sobre la calidad del queso Reggiano

Costabel L, Páez R, Taverna M, Audero G, Cuatrín A, García M, Limonta ME, Salado E

INTA EEA Rafaela, Santa Fe, Argentina

lcostabel@rafaela.inta.gov.ar

El tipo de alimentación que reciben las vacas lecheras, puede provocar cambios fisicoquímicos y sensoriales en la leche, lo cual se manifiesta en características diferenciales en los productos elaborados a partir de la misma. El objetivo de este trabajo fue estudiar la influencia de la proporción de avena en la dieta de vacas lecheras en la composición fisicoquímica, índice de maduración y calidad sensorial de quesos Reggiano. El ensayo se realizó con leche proveniente de vacas del Tambo Experimental de la EEA Rafaela del INTA durante el otoño (mayo-julio) de 2010. El mismo constó de un período pre-experimental de 3 semanas en el cual todas las vacas recibieron una dieta 100% totalmente mezclada (DTM) y de un período experimental de 9 semanas, en el cual las vacas se dividieron en 4 grupos que recibieron diferentes tipos de dietas: A) 100% DTM (Av0), B) 75% DTM y 25% avena (Av25), C) 50% DTM y 50% avena (Av50) y, D) 25% DTM y 75% avena (Av75). Se realizaron 3 elaboraciones de queso por tratamiento (12 elaboraciones en total) en el área de procesos del Laboratorio de Calidad de Leche y Agroindustria. Los quesos se maduraron a 12°C durante 180 días. Los quesos recién elaborados y a los seis meses de maduración se analizaron para determinar la composición global por métodos normalizados. Además se estudió la proteólisis primaria mediante el índice de maduración (IM), definido como el porcentaje de nitrógeno soluble a pH 4,6 con respecto al nitrógeno total. A los 180 días, se midió el color objetivo de los quesos y se evaluaron sensorialmente por un panel entrenado que realizó la descripción cuantitativa y por 337 consumidores para conocer la preferencia de los mismos. No existieron diferencias significativas entre los diferentes tratamientos en ninguna de las variables composicionales analizadas ni en el IM. Las evaluaciones sensoriales con panel entrenado, detectaron diferencias entre los tratamientos atribuidas al color de los mismos, lo cual fue confirmado por medio de la evaluación objetiva de color. En efecto, los quesos del tratamiento Av75 presentaron mayor valor en los índices colorimétricos a^* y b^* . Del mismo modo, los consumidores prefirieron a los quesos del tratamiento Av75 por el color de los mismos. Se concluye que el incremento en el contenido de avena en la dieta produjo cambios en el color de los quesos, acentuando la coloración amarilla, debido al mayor contenido de β -caroteno que poseen las pasturas. Sin embargo, otros atributos valorados en el queso Reggiano, como lo son la textura y el sabor de los mismos, que resultaron favorablemente afectados en estudios previos utilizando dietas ricas en alfalfa, no fueron afectados por esta pastura.

Uso de enzimas amilásicas para mejorar las propiedades fermentativas de masas panarias con alto contenido de almidón dañado

Barrera GN (1,2), Tadini C (4), Bassi E (5), León AE (1,3), Ribotta PD (1,3)

(1) ICYTAC (Universidad Nacional de Córdoba - CONICET). (2) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. (3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET). (4) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), Brasil. (5) Molino Carlos Boero Romano S.A.I.C.

gbarrera@agro.unc.edu.ar

Una fracción de los gránulos de almidón puede ser lesionada durante la molienda de los granos de trigo, produciendo así lo que se denomina almidón dañado (AD). El AD modifica las propiedades de las harinas y afecta negativamente las propiedades reológicas de las masas. Las amilasas son ampliamente utilizadas como aditivos en panificación, y debido a que AD es susceptible a la hidrólisis enzimática, es probable que enzimas amilolíticas ayuden a reducir los problemas que los altos contenidos de AD producen. En este estudio se analizó el efecto de enzimas amilolíticas sobre los cambios reológicos de masas panarias producidos durante la fermentación, en presencia de altos niveles de AD. Se emplearon 2 harinas con diferentes niveles de AD, 9,92% y 15,02%. Se prepararon masas con y sin el agregado de alfa-amilasa (ALF), beta-amilasa (AMM) y amiloglucosidasa (AMG), empleándose una dosis máxima (max) y una mínima (min), y sus mezclas. Los cambios reológicos producidos durante la fermentación se evaluaron mediante un Reofermentografo CHOPIN. La altura máxima alcanzada por la masa durante la fermentación (Hm), el tiempo involucrado en alcanzar Hm (T1) y altura de la masa luego de 3 h de fermentación (h) cambiaron significativamente con el contenido de AD. Se observó una reducción de Hm y h, y un incremento en T1. La cantidad de CO₂ retenido y perdido durante la fermentación no varió con el contenido de AD, sin embargo la tasa de producción gaseosa (TPG) disminuyó significativamente con AD. La altura de las masas al momento de máxima presión incrementó, mientras que la altura de las masas al momento de ruptura disminuyó con el contenido de AD. En masas con alto contenido de AD el agregado de enzimas causó un incremento de Hm y h, en todos los casos alcanzó o superó la altura conseguida por la masa con 9,92% AD, a excepción de AMM. El parámetro T1 no fue modificado. El CO₂ retenido incrementó con el agregado ALF max, las demás adiciones enzimáticas disminuyeron o no modificaron este parámetro. A excepción de ALF y AMM, todas las incorporaciones enzimáticas incrementaron la proporción de CO₂ perdido durante la fermentación. La TPG disminuyó con los agregados enzimáticos, a excepción de AMM, AMG min y ALF max+AMG min que no modificaron este parámetro. La altura de las masas al momento de máxima presión y la altura de las masas al momento de ruptura no fue afectada, solo la adición de ALFmax+AMGmin y ALFmax incrementaron aun más este parámetro respectivamente. Las adiciones enzimáticas modificaron las propiedades fermentativas de las masas con alto contenido de AD, posibilitando su utilización como correctores.

Elaboración de quesos artesanales de leche de oveja: tecnología, fermento y propiedades organolépticas

Baroni D (1), Suarez V (2), Sabbag N (3), Palma S (2), Meinardi C (2)

(1)Escuela de Agricultura, Ganadería y Granja, Esperanza, UNL. (2)Instituto de Lactología Industrial (INLAIN, FIQ-UNL-CONICET). (3)Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA, FIQ-UNL).

meinardi@fiq.unl.edu.ar

El objetivo de este trabajo fue elaborar quesos a partir de leche de oveja, utilizando fermento comercial y fermento natural y comparar las características tecnológicas, microbiológicas y sensoriales obtenidas para cada caso. Se elaboraron quesos (con tecnología estandarizada en el INLAIN) utilizando un fermento seleccionado compuesto por *Streptococcus thermophilus* (60%), *Lactobacillus helveticus* (20%) y *Lactobacillus bulgaricus* (20%) (queso testigo) y un fermento natural (2,5%) (queso experimental). El protocolo ensayado para obtener el fermento natural fue inocular (2%) leche cruda con fermento de leche del día anterior, realizar un tratamiento térmico e incubar a 42 °C. Se ensayaron tres temperaturas (60, 63 y 65 °C) y tres tiempos (10, 20 y 30 min), buscando llegar a un pH 5,1 en aproximadamente 3 horas. El control microbiológico se realizó por observación microscópica, recuentos de microflora láctica en APC-Leche, coliformes en ABRV y hongos y levaduras en Agar H y L. Al término de la maduración (3 meses a 12 ± 1 °C) se realizaron determinaciones de pH, humedad, proteína total, materia grasa y grado de maduración en el queso testigo y experimental. El mejor fermento natural se obtuvo aplicando un tratamiento térmico de 63 °C - 10 min lográndose, al quinto día, un fermento estabilizado en un pH $5,1 \pm 0,1$ a las 2,5-3,0 horas de incubación. Al momento del uso la crema sobrenadante no evidenciaba desprendimiento de gas y luego de agitarlo se presentó como un líquido viscoso no coagulado. Al microscopio se visualizaron cocos en cadenas, los recuentos de microflora láctica estuvieron en el orden de 10^9 UFC/ml y los de microorganismos contaminantes resultaron < 10 UFC/ml. En lo referente a la metodología, durante la elaboración del queso experimental se notó un ligero acortamiento en el tiempo de lirado y una reducción en la etapa de cocción y secado. Los resultados de las determinaciones fisicoquímicas fueron: humedad ($35,9 \pm 0,6\%$), materia grasa ($29,5 \pm 0,4\%$), proteína total ($28,6 \pm 0,3\%$) y grado de maduración ($17,35 \pm 0,28$), no mostrando diferencias significativas (adoptando $\alpha = 0,05$) con el queso testigo, mientras que el valor de pH fue significativamente menor en los quesos testigo ($5,43 \pm 0,04$) que en los experimentales ($5,58 \pm 0,03$). En cuanto a las características sensoriales, evaluadas al final de la maduración, se encontró que los quesos presentaron textura muy similar en cuanto a sensación al paladar y corte, no así en fracturabilidad y aspecto de la masa, aún cuando el contenido de humedad, grasa, proteína y el grado de maduración fueron similares. Por otra parte, el flavor genuino fue menos intenso en el queso experimental que en el testigo. Este trabajo aporta resultados alentadores sobre la obtención de un fermento natural estable para ser usado en la elaboración de quesos típicos de oveja.

Contenido Fenólico y Capacidad Antioxidante de Vinos Tintos Regionales

Di Carlo BM (1), Gómez de Díaz RV (1), Navia FY (1), Salomón R (2), Moyano F (1), Pérez N (1)

(1) Universidad Nacional de Salta, Consejo de Investigación, Facultad de Ciencias Exactas. (2) Facultad de Ingeniería, Argentina

bertadcar@yahoo.com.ar

Los compuestos fenólicos se encuentran en la piel de la uva, en las pepas y en la pulpa. La cantidad y calidad de éstos compuestos depende de la variedad de la uva, del clima, del terreno y de las prácticas de cultivo. Los objetivos son determinar el contenido total de polifenoles en vinos tintos de los Valles Calchaquíes, Salta y correlacionarlo con su capacidad antioxidante. Se analizan vinos tintos de empresas vitivinícolas de los Valles Calchaquíes, variedades Malbec, Cabernet Sauvignon y Syrah, mediante análisis de polifenoles totales por absorción en UV a 280 nm según técnica de Ribéreau-Gayon (1970) y capacidad antioxidante mediante ensayo de intensidad colorante por medición de absorbancia a 520 nm y 420 nm según técnica de Ursini y colaboradores (1996). Los resultados presentaron contenidos fenólicos con índices D280 entre 42,4 a 51,5; la capacidad antioxidante está dada por la intensidad colorante de los vinos tintos con valores de absorbancias a 480 y 520 nm que oscilaron entre 0,72 a 0,93; existiendo correlación entre los polifenoles totales y la capacidad antioxidante con un coeficiente de correlación de 0,83. De las variedades analizadas se determinó que el varietal Malbec posee el mayor contenido fenólico (D280 de 51,5), siguiendo el varietal Cabernet Sauvignon (D280 de 43,6); además de tener mayor capacidad antioxidante que el varietal Syrah con valores promedios de intensidad colorante de 0,93 y 0,85 respectivamente.

Estabilización del color de un producto vegetal (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Poiret) fortificado empleando un coating en base a alginato

De'Nobili M (1,2), Genevois C (3), Rojas AM (1,2), Flores S (1,2) de Escalada Pla M (1,2)

(1) Departamento de Industrias. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires (UBA). (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). (3) Maestría en Tecnología de los Alimentos de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires.

marina@di.fcen.uba.ar

En trabajos previos se mostró la aptitud del tejido de calabaza (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Poiret) como matriz para la formulación de alimentos funcionales fortificados con hierro. Sin embargo, la presencia de Fe en el tejido junto con la del ácido L-(+)-ascórbico (AA), necesaria para su preservación y absorción, produce cambios en la estabilidad del color del producto, que aun deben ser resueltos. El presente trabajo tiene como objetivo estudiar la posibilidad de estabilizar, durante el almacenamiento, el color de la calabaza fortificada con Fe y AA, mediante un recubrimiento desarrollado en base a alginato. Las calabazas, cortadas y escaldadas, fueron sometidas a una impregnación en seco, durante la cual se incorporaron el Fe y el AA, resultando así fortificadas. Se ensayaron dos sistemas: a) calabazas fortificadas ($a_w = 0,920$) sin recubrimiento (SC); b) calabazas fortificadas con recubrimiento de alginato (CC) ($a_w = 0,950$). Ambos sistemas fueron envasados en bandejas plásticas contenidas en bolsas de polipropileno y almacenados a una temperatura constante de 25°C durante 20 días. Las mediciones de color se realizaron directamente sobre las calabazas SC y CC con un fotocolorímetro calibrado con un blanco patrón. Para cada muestra, se midieron los parámetros de Hunter (L, a y b) y a partir de los mismos se calculó el valor de chroma (Cr): $Cr = (a^2 + b^2)^{1/2}$ a diferentes períodos de almacenamiento. Se pudo observar que a tiempo cero no existen diferencias significativas en cuanto al valor de luminosidad (L) entre los dos sistemas, siendo $L_0 = 36,99 \pm 1,02$ para el sistema SC, y $L_0 = 37,70 \pm 0,67$ para el sistema CC. Se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) en el valor de L a los 14 y 20 días, siendo el sistema CC el que mantuvo el valor de L en un 73% durante el almacenamiento, mientras que en el sistema SC el valor de L disminuyó un 60%. El valor de Cr a tiempo cero mostró diferencias significativas ($p < 0,05$) entre ambos sistemas, siendo el Cr del sistema CC menor (SC: $Cr = 31,19 \pm 2,96$ y CC: $Cr = 25,72 \pm 1,38$). Durante el período de almacenamiento el valor de Cr del sistema SC disminuyó un 60% mientras que en el CC disminuyó solo un 30%. A partir de estos resultados, se observa que los parámetros de color se mantuvieron más estables en el sistema CC durante el almacenamiento. Se podría concluir que la incorporación del recubrimiento de alginato mejoraría la estabilidad del color en las calabazas fortificadas.

Aplicación de secado spray para obtención de miel en polvo

Audero G, Lavari L, Wanzenried R, Paez R

INTA EEA Rafaela (Santa Fe).

gaudero@rafaela.inta.gov.ar

La composición de la miel es elevada en azúcares (glucosa y fructuosa en mayor concentración). La desventaja comercial y de utilización a nivel industrial se debe a la elevada viscosidad y a la tendencia de modificar su forma física con el tiempo, cristalizándose en fases, provocando el inicio de un proceso de fermentación (degradación). El proceso de deshidratación le confiere a la miel diferentes características físicas que le otorgan practicidad para su uso y comercialización. En el secado spray de alimentos ricos en azúcares ocurren inconvenientes como stickness (polvo adherido), polvo húmedo y de apariencia plástica, aglomeración del polvo durante el envasado y pérdidas. Estas dificultades son causadas por el comportamiento termoplástico de las moléculas de azúcares frente al calor debido a su baja temperatura de transición vítrea (T_g), los cuales se evitan utilizando aditivos para elevar la T_g de la miel, obteniendo polvo de humedad y características físico químicas apropiadas. El objetivo de este trabajo fue ajustar las condiciones del secado spray de miel obteniendo un polvo con las características físico químicas adecuadas. La miel utilizada en las pruebas fue sometida a análisis físicos químicos para evaluar su calidad inicial: humedad por refractometría manual, color, pH, acidez y HMF. Se realizaron 3 tipos de soluciones: 1) 50:50 miel + maltodextrina de maíz + 1% de dióxido de silicio (antiaglutinante), 2) 40:60 y 3) 60:40. Se secaron en un equipo Spray Buchi B-290 escala laboratorio. El rango de temperaturas de entrada fue de 125 °C a 140 °C y de temperatura de salida de 70 °C a 85 °C modificadas según la cantidad de aditivo presente en cada mezcla. En los polvos obtenidos se realizaron análisis de humedad, HMF y rendimiento. Los valores de humedad y HMF de los polvos fueron: 2,39% y 9,02 mg/kg para la mezcla 1, 3,60% y 17,86 mg/kg para la mezcla 2, y 1,39% y 11,52 mg/kg para la mezcla 3. El rendimiento aumentó a medida que se incrementa el contenido de maltodextrina en la solución. En base a los resultados obtenidos se puede concluir que a medida que aumenta el porcentaje de miel de la solución, se hace más difícil encontrar las condiciones adecuadas de secado y el polvo obtenido es muy seco e higroscópico. Además, el tiempo de preparación de la solución previo al secado influye en la composición y estado de solubilidad de la misma (degradación) afectando al secado. Por último se ajustaron las condiciones de secado sin afectar el producto final (% humedad y HMF), llegando a un producto de fácil disolución y obteniendo un endulzante natural práctico para su uso en las líneas de producción.

Compuestos bioactivos en yogur: Incremento de galacto-oligosacáridos por acción de una enzima exógena

Vénica C, Ingnoli MS, Vélez MA, Bergamini C, Perotti MC

Instituto de Lactología Industrial (UNL/CONICET). Santa Fe, Argentina.

mvelez@fiq.unl.edu.ar

Los galacto-oligosacáridos (GOS) representan un grupo importante de compuestos bioactivos de reconocida capacidad prebiótica. Son carbohidratos no digeribles constituidos por moléculas de galactosa y una unidad de glucosa terminal. Se forman a partir de la lactosa por la acción de la enzima β -galactosidasa en una reacción de transgalactosilación, reacción de condensación que ocurre simultáneamente con la reacción de hidrólisis. Si bien la adición de estos compuestos en la formulación de alimentos funcionales es una práctica común, la posibilidad que los mismos se generen in situ en la matriz alimentaria constituye una potencial alternativa. El propósito del presente trabajo fue evaluar la síntesis de GOS mediante la incorporación de la enzima β -galactosidasa y la adición de bacterias probióticas, durante la elaboración de yogur y almacenamiento. Además, se analizará la influencia de la incorporación de ingredientes lácteos que contienen lactosa. Para ello se realizaron experiencias de elaboración de yogur en pequeña escala (5 litros) en las que se estudiaron diferentes variables: adición de enzima (dos niveles), adición de ingredientes lácteos (mezcla de leche en polvo descremada, proteínas de suero y pectina), e incorporación de la bacteria probiótica *Lactobacillus acidophilus* La-5 y de inulina. Asimismo, yogures control con ausencia de la enzima fueron preparados. Durante el proceso de elaboración (aprox. 4 h) y almacenamiento (21 días/5 °C) se analizó el contenido de GOS y de lactosa por HPLC con detector de Índice de Refracción y por método enzimático, respectivamente. Se analizó la composición global (materia grasa, proteína y sólidos totales), y se realizaron recuentos de bacterias probióticas y de hongos y levaduras, a los 7 días. Los resultados obtenidos demostraron la capacidad de la enzima β -galactosidasa proveniente de *K. lactis* de producir GOS en la matriz láctea. La presencia de GOS se produjo a los 45 minutos de fermentación, niveles que se incrementaron hacia el final de elaboración. Durante los 21 días de almacenamiento se apreció una ligera disminución en todos los casos. La incorporación de la bacteria probiótica no produjo modificaciones sustanciales en la producción y estabilidad de los GOS. Los yogures con concentraciones incrementadas de lactosa a causa del agregado de ingredientes lácteos, alcanzaron niveles superiores de GOS que los respectivos productos sin este ingrediente. Como era previsible el contenido de lactosa disminuyó acentuadamente durante el proceso de elaboración en los yogures adicionados de la enzima en comparación con los controles sin enzima, debido a la acción hidrolítica de la misma. La presencia de la enzima no afectó la composición global de los yogures, ya que los valores obtenidos fueron adecuados para cada tipo de yogur, no observándose diferencias entre los productos con y sin probiótico. Las bacterias probióticas se encontraron en niveles de 106 UFC/g, y el recuento de hongos y levaduras fue aceptable en todos los productos. Finalmente, se ha demostrado que la incorporación de la enzima β -galactosidasa en la producción de yogur, favorecería la generación de GOS en la matriz láctea.

Aptitud de diferentes tipos de harinas de trigo para la elaboración de bizcochos laminados salados

de la Horra AE(1, 2), Bainotti C (3), Ribotta PD (1, 2), León AE (1, 2)

(1) ICYTAC (UNC - CONICET). (2) Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC. (3) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

anitadelahorra@agro.unc.edu.ar

Los bizcochos laminados salados (criollitos cordobeses) se encuentran entre los productos panificados regionales más consumidos. La obtención de un producto laminado de buena calidad depende de la composición de la masa, el tipo y la calidad de la harina, la materia grasa utilizada y el proceso de producción empleado. No hay estudios precedentes sobre la formulación y la calidad de estos productos. El objetivo fue estudiar el efecto de diferentes harinas de trigo sobre la calidad de las masas y los bizcochos. Se utilizaron tres muestras de harinas de trigos blandos (Tb) y tres de trigos pan (Tp). Se caracterizaron químicamente las harinas (humedad, cenizas y proteínas). Se determinó la capacidad de retención de solventes como ácido láctico (%SRClac). Se elaboraron bizcochos siguiendo un procedimiento estandarizado para este tipo de panificados. Se midieron las dimensiones de las piezas de masa al inicio de la fermentación (altura en el centro (A2f0) y en los extremos (A1f0, A3f0), largo (Lf0) y ancho (Ancf0) y la resistencia a la compresión de las masas (R-M). Se determinó el volumen específico (VE) y las dimensiones de los bizcochos luego de la cocción (hf) y se calculó el Factor de forma al final del horneado (Fhorf: $((A1+A2+A3)/3)/((Anc+L)/2)$). Se midió la firmeza de la corteza (F-C) y la miga (F-m) y se analizó la estructura laminar (área relativa, %AR). Los bizcochos elaborados con trigos pan presentaron significativamente valores más altos de Fhorf que los elaborados con trigos blandos; pero estos obtuvieron mayores valores de Anchf/Ancf0 que las elaboradas con trigo pan, demostrando que los bizcochos con trigo pan sufrieron cambios significativos en su altura durante la fermentación y el horneado, mientras que los elaborados con trigo blando experimentaron aumentos en el ancho. No obstante, los VE de todas las muestras fueron similares. Los bizcochos elaborados con Tp alcanzaron una mayor altura durante la fermentación y horneado mientras que los elaborados con Tb tuvieron menor capacidad de retener CO₂ por lo que la masa fue más floja y se expandió lateralmente. Las masas con Tb presentaron los menores valores de R-M y los Tp mostraron los mayores R-M. Se observó una correlación positiva entre Fhorf y R-M ($r=0,84$; $p<0,05$) indicando que la obtención de bizcochos laminados hojaldrados de buenas dimensiones requiere de la formación de una masa fuerte y resistente. El coeficiente de correlación entre %SRClac y el Fhorf fue $r=0,61$ ($p<0,05$), lo que indicó que es necesaria una buena calidad proteica para obtener bizcochos con dimensiones adecuadas. Uno de los bizcochos elaborado con trigo pan presentó el mayor valor de F-C ($3236\pm 214gf$). El %AR promedio de los bizcochos elaborados con harinas de Tp fue mayor al de los elaborados con harinas de Tb. El MANOVA realizado demostró que, los bizcochos elaborados a partir de distintos tipos de harinas de trigo poseen una calidad tecnológica diferente. Las harinas de Tp resultaron mejores para la elaboración de este tipo de panificados ya que se obtuvieron productos de buenas dimensiones al final del horneado.

Errores atípicos en el tratamiento estadístico en la medición en un proceso de macerado por infusión simple en la producción de cerveza artesanal

Colazo C (1), Tavella M (2), Salvatico F (1), Marangunic R (1), Fernandez H (1)

(1) U. T. N. Facultad Regional Villa María (2) U. T. N. Facultad Regional Córdoba.

colazocr@frvm.utn.edu.ar

Una observación o un conjunto de observaciones que parecen ser inconsistentes con el resto de los datos se denominan outliers o casos atípicos son aquellos en las que una, dos o más variables toman valores extremos que los hace diferir del comportamiento del resto de la muestra y permiten sospechar que han sido generados por mecanismos distintos al resto. Las causas que generan la existencias de valores atípicos en un fichero de datos pueden ser diversas. Estas pueden ser: 1) Errores en los datos: tanto en su recogida como en la introducción de los mismos en la base de datos. 2) Errores intencionados en las elaboración de la base de datos. 3) Errores en el muestreo, que se concretan en introducir en la muestra a valores pertenecientes a poblaciones distintas a las objetivos. 4) Outliers legítimos, es decir, casos pertenecientes a la población objetivo que se quería muestrear pero que por la variabilidad inherentes a las muestras del resto. La presencia de outliers, puede falsear completamente los grupos o asociaciones entre objetos en diferentes análisis Por tal motivo y dependiendo de la actividad, puede ser deseable dejar el outlier aparte para investigaciones posteriores y realizar los análisis de nuevo sobre el resto de los datos. Por otra parte los outliers, pueden ser importantes por si mismos, porque en algunos casos revelan aquellos datos que posean un comportamiento excepcional desde un punto de vista multidimensional. Por supuesto, los datos menos importantes estarán también entre los outliers, pero obviamente se separarán del resto por sus pobres valoraciones en el conjunto de las variables y no serán consideradas entre los sectores importantes. Se ha determinado la existencia de 4 outliers a partir de una base de datos obtenida del proceso de Macerado por Infusión Simple para producción de cerveza artesanal, la base de datos con que cuentan los autores es de 100 elementos analizando las variables TEMMA Temperatura, TIMA Tiempo, PEMAL Peso en Kg. de la malta incorporada AGUMA Cantidad de agua en litros incorporada y PHMA el pH de trabajo de las amilasas. Como metodología empleada se realizó la determinación univariante de los casos utilizando el test de Grubbs y posteriormente se confecciono el análisis multivariado de los casos atípicos para ello se usó el programa SPSS que no permite calcular las distancias D (Mahalanobis) directamente, por lo que se confeccionó una regresión donde las variables actuantes se consideran independientes, el estadístico $D/4$ se distribuye aproximadamente con una distribución t, lo que nos permitió calcular el valor crítico para un nivel de de significatividad determinado según Tabachnick y Fidell (1996) $p < 0,001$ siendo muy exigente y asumiendo posteriormente $p > 0,01$ considerando los 4 casos como atípicos. Dado que se cuentan con 100 casos y se han determinado solamente 4 casos de outliers no es inconveniente alguno su eliminación sin embargo analizamos los motivos de sus causas y como pueden afectar los resultados su eliminación. Comparamos los valores que toman estos casos con las medias del resto de los casos. Realizando una comparación de estos casos con los centroides.

Efecto del escaldado sobre las propiedades de hidratación de polisacáridos de pared celular de la raíz de remolacha roja

Latorre ME (1), de Escalada Pla MF (1,2), Rojas AM (1,2), Gerschenson LN (1,2)

(1) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. CONICET. (2) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Industrias.

marina@di.fcen.uba.ar

Las paredes celulares de los productos de origen vegetal son fuente de fibra. Por otra parte, la aplicación de procesos de preservación sobre los tejidos vegetales modifica las características físico-químicas y estructurales del tejido pudiendo alterar, consecuentemente, las propiedades fisiológicas y/o tecnológicas específicas del material. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar las propiedades de hidratación de los polisacáridos constituyentes de la pared celular del tejido de raíz de remolacha roja (*Beta vulgaris* L. var. conditiva) tal cual o luego de la aplicación de un escaldado con agua o con microondas, a fin de evaluar el impacto que generan dichos tratamientos sobre la funcionalidad de este tejido. Se utilizó tejido de remolacha fresca y cortada en cilindros (d:15mm;h:10mm). Éstos fueron sometidos a distintos procesos de escaldado que aseguraban la destrucción de la actividad de peroxidasa y polifenol oxidasa, en un 90%: a) convencional por inmersión en agua a 90 °C, 7 minutos (90C), b) por microondas a potencia constante de 350 W durante 5 minutos (350W) y c) a potencia variable durante 2 minutos (90MW) replicando el perfil de temperatura del escaldado convencional (a). Cilindros de tejido sin tratar fueron utilizados como sistema control. Se aislaron los polisacáridos de pared celular mediante la extracción del residuo insoluble en alcohol (RIA); el mismo fue liofilizado y envasado a -18°C hasta su análisis. Se determinó la capacidad de hinchamiento (SC), midiendo el volumen del RIA luego de 18 hs de hidratación con agua en exceso. La capacidad de absorción de agua (WHC) y de retención de agua (WRC) se determinaron con una hidratación análoga, midiendo el agua absorbida por el RIA, separándola de éste por filtración atmosférica en el caso del WHC y por centrifugación en el caso del WRC. Todas las determinaciones se realizaron al menos por triplicado. Los resultados se analizaron a través de ANOVA y posterior test Tukey de comparación múltiple. El tratamiento por microondas a alta potencia (tratamiento 90MW con potencia media de proceso de 900W) presentó, en general, valores significativamente menores ($p < 0,05$) a los del tejido control para WHC y SC. De acuerdo a estudios previamente realizados todos los tejidos tratados pierden el turgor, pero las potencias más altas (tratamiento 90MW) determinan un daño microestructural por la alteración de la red celulosa-hemicelulosa y de las pectinas unidas por puentes di-éster con ácido ferúlico en la pared celular. Ello se manifiesta por la modificación de las propiedades de hidratación de estos polisacáridos. La alteración de la funcionalidad de los polímeros de pared celular como consecuencia de los tratamientos térmicos (90C) y de microondas (350W y, principalmente, 90MW) contribuye a la pérdida del turgor y de las propiedades mecánicas del tejido fresco.

Efecto del procesamiento y del almacenamiento en el color de un producto vegetal (Cucurbita moschata Duchesne ex Poiret) fortificado

Genevois C (1), DeNobili MD (2, 3), Flores S (2,3), de Escalada Pla M (2, 3)

(1) Maestría en Tecnología de los Alimentos de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires. (2) Departamento de Industrias. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires, Argentina. (3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

sflores@di.fcen.uba.ar

En el presente trabajo se empleó calabaza (Cucurbita moschata Duchesne ex Poiret) para elaborar un producto fortificado con hierro (Fe) y ácido ascórbico (AA), y tuvo como objetivo evaluar el efecto del procesamiento sobre el color del producto final y su estabilidad a lo largo del tiempo de almacenamiento. Para ello se empleó un proceso de deshidratación osmótica. La calabaza, cortada y escaldada fue sometida a una impregnación en seco, durante la cual se incorporaron los nutrientes, humectantes y estabilizantes. Se llevaron a cabo dos formulaciones: una con AA y Fe (Control) y la otra sin Fe. El sistema que contenía solo AA fue a su vez recubierto con película comestible fortificada con Fe a base de almidón pregelatinizado (F1) o a base de k-carragenato (F2). Se siguieron los parámetros actividad de agua (aw), ganancia de sólidos y pérdida de agua de los productos a lo largo del proceso de elaboración. Así mismo se registraron los parámetro de color en el espacio CIE $L^*a^*b^*$ de los productos terminados y a diferentes períodos de almacenamiento a 8 y 18°C. Durante el período de almacenamiento a 8°C no se registraron cambios significativos en los parámetros de L^* y Chr de los tres sistemas evaluados a lo largo de 9 días, siendo los valores promedios de L^* de 49,35; 46,58 y 54,06 para el control, F1 y F2, respectivamente; mientras que los valores del Chr fueron de 45,26; 45,69 y 49,38 para el control, F1 y F2, respectivamente. Por otro lado, el sistema F2 fue significativamente más luminoso y presentó valores más altos de b^* (47,15) y Chr ($p < 0,05$), posiblemente porque su elaboración no implicaba una etapa de secado y porque la cobertura utilizada se caracteriza por retener agua en su estructura lo cual podría ejercer un efecto de dilución del color. El sistema F1 no presentó diferencias significativas en cuanto al Chr al compararlo con el sistema control, aunque sí fue leve pero significativamente más oscuro. El secado necesario para constituir la película de almidón pudo haber influenciado en el oscurecimiento por reducción de agua en el producto final, concentración de los pigmentos y/o productos de pardeamiento debido a posible degradación de AA y del sorbato de potasio aceleradas por la presencia de Fe. Durante el almacenamiento a temperatura ambiente (18°C), se registró una disminución significativa de la luminosidad en los tres sistemas a partir del tercer día de almacenamiento.

Extracción por solvente asistida con enzimas: influencia del contenido de humedad en el rendimiento de aceite de girasol y perfil de tocoferoles

Pérez EE (1), Fernández MB (2), Nolasco SM (2), Crapiste GH (1)

(1) PLAPIQUI -CONICET - Universidad Nacional del Sur, Buenos Aires, Argentina. (2) TECSE, Dpto de Ingeniería Química, UNCPBA, Buenos Aires, Argentina.

eperez@plapiqui.edu.ar

Industrialmente, los granos de girasol son sometidos a pretratamientos para facilitar el ingreso del solvente y, la liberación de aceite. En las últimas décadas, el uso de enzimas en el proceso extractivo se ha convertido en una propuesta tecnológica destinada a optimizarlo. En este trabajo se estudió el rendimiento de aceite de girasol y el perfil de tocoferoles, a partir de pellets de baja proteína, en la extracción por solvente asistida por enzimas. Se emplearon cinco enzimas comerciales con diferentes actividades ALPHALASE, LAMINEX, PEKTOZYME, FOODPRO, VISCOZYME L). Se utilizó un sistema batch agitado empleando hexano como solvente, en una relación 1:10, 50 °C; manteniendo el pH de la muestra; 2 h de tiempo de extracción, relación enzimas:sustrato de 3% (v:peso b.s.). Los pellets fueron secados previamente en una estufa de vacío hasta alcanzar una humedad final de 3,7-4,0% b.s. La enzima fue agregada en el agua y esta solución fue rociada sobre la muestra sólida para alcanzar el contenido de humedad del 12 y 18% b.s., dejándose estabilizar durante 1 hora antes de la extracción. Los ensayos se realizaron por triplicado y para cada humedad se llevó a cabo una muestra control. El rendimiento obtenido se determinó gravimétricamente y el contenido de tocoferoles por HPLC. Se detectó interacción significativa entre el contenido de humedad final y la aplicación de las enzimas ($p=0,028$). Las medias de los rendimientos obtenidos no se diferenciaron por la aplicación de la enzima ($p=0,264$) pero sí por el contenido de humedad final ($p<0,001$). El rendimiento medio fue de 19,7 y 18,8 al 12% y 18% (b.s.) de humedad, respectivamente. Los aceites presentaron alfa, beta y gamma-tocoferoles, siendo el primero el mayoritario. Con los tratamientos se obtuvieron diferentes concentraciones de los isómeros para cada una de las humedades. En todos los casos se obtuvieron concentraciones mayores de los isómeros a la humedad del 12%. El contenido de alfa-tocoferol en los aceites obtenidos presentó diferencias significativas ($p<0,001$) en los tratamientos al 12%, no así en las de 18% ($p=0,114$). Se obtuvieron aumentos superiores al 50% con respecto a la muestra control con los complejos multienzimas (LAMINEX y VISCOZYME). Para cada una de las humedades, el perfil de beta- y gamma- tocoferol presentó una tendencia similar. A la menor humedad, todos los tratamientos fueron efectivos con respecto a la muestra control, pero no hubo diferencias entre ellos. En cambio, al 18% se diferenciaron estadísticamente en mayor proporción LAMINEX®, FOODPRO®, VISCOZYME ®L de la control. Si bien la aplicación de estas enzimas a los pellets de girasol no mejoró la extracción de aceite, éstos tuvieron mayor contenido de tocoferoles y con diferentes perfiles según la enzima empleada.

Retención de ácidos grasos n3 en medallones de surubí precocidos

Yvanovich EM, Doval M, Romero A, Judis M

Universidad Nacional del Chaco Austral, Argentina

ericayvanovich@uncaus.edu.ar

La composición de la carne del surubí (*Pseudoplatystoma corruscans*) se caracteriza por tener elevado contenido graso (12%) y un adecuado nivel proteico (13%), la grasa está constituida principalmente por triglicéridos de ácidos grasos insaturados (56%) entre los que encontramos el ácido oleico (n9), el ácido linoleico (n6), y los ácidos eicosapentaenoico y docosahexaenoico (EPA y DHA) de cadena larga n3. Por otra parte es ampliamente conocido que en los productos cárnicos que deban ser sometidos al calor es necesario utilizar aditivos que permitan la fijación del agua, la estabilización de la grasa y la constitución de su estructura. Trabajos previos reportaron que el rendimiento de peso en la cocción de productos elaborados en base a surubí manchado se mantuvo en el 87% cuando fueron adicionados con proteína de suero de leche, almidón de maíz y agua. Se sabe además, que la eficiencia sobre la retención de agua y grasa en el producto cocido depende del tipo de aditivo utilizado. El objetivo del presente trabajo de investigación fue utilizar otra combinación de aditivos que tienda a minimizar la pérdida de peso por cocción de medallones de surubí, y que a su vez mantenga la composición de ácidos grasos de alto valor nutricional que aporta dicha especie. En esta experiencia las muestras se prepararon por duplicado, a partir de carne picada y emulsionada de surubí con un 2% de sal, 20% de agua y 0,01% de BHA; adicionándose proteínas de clara de huevo y carbohidratos de harina de trigo en diferentes concentraciones en un diseño multinivel factorial de 2³. Dichas muestras de aproximadamente 100 g se sometieron a cocción a 200°C durante 15 minutos, registrándose el peso antes y después de la cocción. La extracción y cuantificación de la grasa fue realizada por el método de Bligh & Dyer y la determinación del perfil lipídico por cromatografía gaseosa. Los resultados obtenidos mostraron que para los ingredientes utilizados la combinación óptima fue de 0,33% de proteína y 10% de carbohidratos logrando con esta formulación, un rendimiento de 96%. Con respecto al perfil lipídico, la combinación de aditivos afectó significativamente el contenido de ácidos grasos poliinsaturados n3, mejorando en un 60% la retención de los mismos.

Development and sensory evaluation of cereal bar formulated with different proteins: texturized defatted soy flour, defatted sesame flour and whey

Vaz MLC(1), Fernandes UR(1), Schmiele M(2), Chang YK(2), Clerici MTPS(1)

(1) School of Nutrition, Federal University of Alfenas, Alfenas, MG, Brazil. (2) Department of Food Technology, School of Food Engineering, University of Campinas, Campinas, SP, Brazil

marcio.ufpel@gmail.com

Cereal bar is a product consumed by all kinds of people and has recently reached the public who practice physical activities due to the concept of improving physical performance. In order to improve the nutrient intake of this population group and their specific nutritional needs, this study has the aim to develop cereal bars added with concentrated coconut water (volume reduced to 50%) and three different proteins: texturized defatted soy flour (F0), defatted sesame flour (F1) and whey protein (F2) and evaluate the sensory quality of the products. Other ingredients were added to the product such as rice flakes, sesame seeds, apricot, glucose syrup, maltodextrin, soy lecithin, cashew nut, raw sugar, glycerin, hydrogenated vegetable fat, and citric acid. Centesimal composition was established: moisture, protein, ash and lipids, and total carbohydrates calculated by difference. The cereal bars were evaluated separately by 50 judges. The attributes color, texture, flavor, and appearance were evaluated using a 9-point hedonic scale, where 9 = liked extremely; 8 = liked very much; 7 = liked moderately; 6 = liked slightly; 5 = neither like nor dislike; 4 = disliked slightly; 3 = disliked moderately; 2 = disliked very much; and 1 = disliked extremely. The purchase intention was measured on a five point, where 1 = definitely would not buy and 5 = definitely would buy. The sensory tests were approved by Ethic Committee. The statistical analysis was done by the Tukey's test ($p < 0.05$). There was no significant difference in moisture (12%) and ash contents (1.4 - 2.0%) between the samples, but F1 showed higher lipid content (17%) than F2 (15.6%) and F0 (13.6%). For protein content, F0 (16%) and F1 (18%) presented higher values than F2 (14%). Sensory analysis showed that F0 had the highest scores for color (7.5), texture (7.2) and appearance (7.4), while F2 presented the best flavor (8.0) and texture (7.6). F1, with defatted sesame flour, presented the worst scores for all attributes. The sample F2 (4.0) showed higher scores for purchase intention than F0 (3.5) and F1 (2.5) had shown no intention for purchase. In conclusion, the F0 and F2 formulations obtained positive outcomes, but F1 needs an adjustment in the formulation, since this presented bitter off flavour.

Acknowledgements to FAPEMIG (project no. CAGAPQ-01607-10) for financial support and CNPq for the scholarship to Schmiele M.

Elaboración de panes con la adición de mezclas de harina de soja, lino y salvado de trigo

Osuna MB (1,3), Judis MA (1), Romero A (1), Avallone CM (1), Bertola N (2)

(1) Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas - Universidad Nacional del Chaco Austral. (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA). CONICET- Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata. (3) Becaria del CONICET

mariano@uncaus.edu.ar

El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto que ejerce la sustitución parcial de la harina de trigo (HT) por mezclas de harina de lino (HL), harina de soja (HS), y salvado de trigo (ST), sobre las características tecnológicas y el nivel de ácidos grasos n3 de panes. De un total de 1000 g de harina total, se planteó una sustitución como máximo del 5% de la HT, por las mezclas de las tres harinas y un diseño multinivel factorial con 3 factores (HL, HS y ST), cada uno de ellos con tres niveles: bajo (0 g), medio (8 g) y alto (16,6 g), siendo 4 las variables de respuesta: volumen específico (VE), humedad (H), relación ancho/alto (P/L) y contenido de ácidos grasos de la familia n3. Se prepararon las 27 muestras de panes de acuerdo con el diseño experimental adoptado, mediante el método de elaboración directo, realizando una corrida experimental y 2 réplicas, siendo en total 81 corridas. Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico Statgraphics Plus. La determinación del contenido de ácidos grasos n3 se realizó a través de cromatografía gaseosa. De los resultados obtenidos, en las características tecnológicas, se pudo observar que la HS ejerció una disminución significativa sobre el volumen específico, mientras que el ST y la HL no lo modificaron. Con respecto al contenido de humedad fue posible observar que la misma se vio afectada principalmente por el agregado de HL y su interacción con ST disminuyéndola, aunque los valores obtenidos fueron comparables a la humedad del testigo. La forma del pan, determinada por la relación P/L, también presentó diferencias significativas con la sustitución de HL y su interacción con ST dando menores valores la relación en el primer caso y superiores cuando se utiliza la mezcla de HL con ST. El contenido de ácidos grasos n3 alcanzó su máximo valor (7,22%) para los niveles más altos (16,6 g) de cada una de las 3 harinas (HL, HS y ST). Además se pudo observar que los factores HL y HS ejercieron efecto significativo sobre el contenido final de n3, mientras que el ST no produjo ningún efecto. Se pudo concluir que la formulación óptima de las mezclas de harinas (con una sustitución hasta un 5%) para obtener panes con altos contenidos de n3, resultó ser la formulación con altos niveles de HL, de HS y ST, mientras que cuando se consideran las características tecnológicas analizadas las formulaciones más adecuadas fueron las sustituidas con HL y ST.

Influence of milk pre-treatment with the enzyme lactase yoghurt formulation sweetened

Richards NSPS, Cassanego DB, Hermanns G, Lopes GHH

UFMS - Universidade Federal de Santa Maria, Brazil

neilarichards@uol.com.br

The interest in researching for alternative products with reduced lactose content has grown considerably. Yoghurt is an easily digestible source with reduced lactose content, and this makes it an excellent alternative for the treatment of lactose intolerance. However, studies indicate that the lactose content in the yogurt is still at levels of 70% to 90% of whole milk. The objective of this study was to evaluate the influence of the use of milk previously treated with lactase enzyme in the formulation of a sweetened yoghurt to check the time of fermentation and sensory acceptability of the product. 0.5% (v/v) of liquid lactase was added to standardized pasteurized milk. After 18 h of contact at 8 °C, the milk was once again pasteurized and then cooled to 42°C and inoculated with a DVS type culture containing *L. acidophilus* LA-5 (1.106 CFU.g⁻¹) and *Bifidobacterium* BB-12 (1.106 CFU.g⁻¹) and *S. thermophilus* (1.106 CFU.g⁻¹). After 120 minutes of fermentation, samples were obtained to determine pH and kinetic parameters, such as maximum acidification rate (R), time necessary to achieve maximum acidification rate (T_m), and the time necessary to reach a pH of 4.6. The physicochemical and sensory analysis followed the methodology used by the Adolfo Lutz Institute. It was observed that the fermentation time for the lactose-free milk (SL) showed an increase of 42.85% when compared to the fermentation time of milk with lactose (C) as well as an increase in the levels of Dornic acidity, during the fermentation time. The organoleptic parameters of color, odor and appearance, evaluated by 50 untrained panelists, showed no significant differences. The attribute flavor, on the other hand, was considered better in the yoghurt without lactose (SL) than in the control (C) yoghurt. Regarding preference, 52% preferred yogurt without lactose (SL). Thus, this work demonstrates that the yogurt prepared with milk pretreated with lactase enzyme will have sensory properties similar to traditional yogurt and will be well accepted by consumers that are intolerant to lactose.

Technological and sensory evaluation of cookies produced with whole germinated soy flour

Crivelenti FF (1), Brites MS (1), Paucar-Menacho LM (2), Schmiele M (3), Chang YK (3), Clerici MTP(4)

(1) School of Pharmacy, Federal University of Alfenas-MG, Brazil. (2) Department of Agroindustrial Engineering, State University of Santa, Peru. (3) Department of Food Technology, College of Food Engineering, University of Campinas, Brazil. (4) School of Nutrition, Federal University of Alfenas-MG, Brazil

marcio.ufpel@gmail.com

Soybean has been considered a functional food, once it provides nutrients to organism and brings health benefits. It is rich in proteins, isoflavones, unsaturated fatty acids and other bioactive compounds. The germination process improves the nutritional and sensory quality of soy, so new food products may be developed with germinated soy flour. The purpose of this study was to evaluate the technological and sensory characteristics of cookies produced with different concentrations of whole germinated soy flour (WGS). WGS was obtained from germinated soybeans, variety BRS 133, which were germinated in sodium hypochlorite solution in a forced air circulation drying oven for 63 h at 30 °C in the dark. After the germination period, they were dried at 70°C/15h and milled into flour. The formulations were prepared by replacing the wheat flour by WGS at concentrations of 10% (F1), 20% (F2), and 30% (F3) and a formulation of biscuit type cookie (F0) was used as standard. Cookies were analyzed for specific volume, color parameters (L^* , a^* , b^*) and sensory evaluation. The sensory acceptance test was carried out with 70 judges that evaluated the attributes color, texture, flavor, and appearance using a 9-point hedonic scale, where 9 = liked extremely; 8 = liked very much; 7 = liked moderately; 6 = liked slightly; 5 = neither like nor dislike; 4 = disliked slightly; 3 = disliked moderately; 2 = disliked very much; and 1 = disliked extremely. Cookies which presented the best sensory acceptance were analyzed for centesimal composition such as moisture, protein, ash, lipids, and total carbohydrates calculated by difference. The sensory tests were approved by Ethic Committee. The statistical analysis was done by the Tukey's test ($P < 0.05$). There was no significant difference in the specific volume (1.10 to 1.26 mL/g) for all the samples. The cookies F2 and F3 (mean values of $L^*= 61$, $a^*=14$, $b^*= 25$ for both) presented darker-colored surfaces than F0 and F1 (mean values of $L^*= 64$, $a^*=13$, $b^*= 26$ for both). Sensory analysis showed that F0 and F1 presented higher scores for color (7.4 - 7.5), flavor (7.5 - 6.9), texture (7.9 - 7.2) and appearance (7.5 - 7.3) with no significant difference between both, but they were different of F2 and F3, which they showed the worst scores. Regarding the chemical composition, F1 presented higher moisture, protein and lipid contents than F0. This study showed that is possible to use 10% of whole germinated soy flour for formulating functional cookies without changing the sensory attributes.

Acknowledgements to CNPq for the scholarship to Schmiele M.

Evaluación de atributos de calidad organoléptica y nutricional en arándanos deshidratados mediante deshidratación osmótica

Bertoldi ML (1), Astudillo C (1), Franceschinis L (2), Aeberhard C (1) y Salvatori D (2)

(1) Universidad Nacional del Comahue. Argentina. (2) IDEPA (CONICET-UNCO). Argentina

lorenafranceschinis@yahoo.com.ar

El objetivo del presente trabajo fue evaluar los atributos de calidad de arándanos obtenidos en distintas condiciones de deshidratación osmótica (DO). El proceso se llevó a cabo hasta alcanzar el equilibrio (actividad acuosa, a_w : 0,79-0,86) utilizando dos soluciones de 70 °Brix: jugo concentrado rectificado de manzana (J) y solución de sacarosa acidificada (A) a 30 °C y 50 °C. Se evaluó también el efecto de la aplicación de un pretratamiento sobre la piel del fruto por inmersión en una solución de NaOH (C: sin pretratamiento y P: con pretratamiento). Tanto en el arándano fresco como en el fruto osmotizado se determinó el contenido de antocianinas monoméricas (ACY), polifenoles totales (PT) y la actividad antiradicalaria (AAR). Se analizó también el color superficial a través de los parámetros L^* , a^* y b^* del espacio CIELAB y se calcularon las funciones de color: ángulo de tono (h_{ab}), croma (C^*_{ab}) y cambio global de color (DE^*_{ab}). Se realizó una evaluación sensorial del producto final. El análisis de componentes principales permitió condensar las variables estudiadas en una nueva denominada calidad, que clasificaría a los arándanos deshidratados en almíbar a 50 °C con pretatamiento (AP50) como los de mayor calidad, dado que presentaron mayor retención de PT y menor DE^*_{ab} . De acuerdo al ANOVA multifactor realizado, no se observó interacción entre los factores para las variables % SS (sólidos solubles), a_w , PT, ACY y ARR. La utilización de jugo a 50 °C con pretratamiento condujo a una menor a_w y un mayor %SS en las muestras ($p < 0,05$). Se obtuvo un mayor contenido de polifenoles con DO a 50 °C ($p < 0,05$), el incremento de temperatura favoreció la liberación de compuestos fenólicos ligados a estructuras como paredes celulares y epidermis. Los arándanos osmotizados con almíbar a 50 °C retuvieron más ACY y presentaron una mayor AAR. En cuanto al color, el parámetro L^* no presentó diferencias significativas entre los tratamientos. Los arándanos deshidratados en almíbar sufrieron incremento en a^* y C^*_{ab} mientras que en JC50 y JP50 estos valores disminuyeron. En todas las muestras, h_{ab} aumentó, fundamentalmente por aumento de b^* , virando desde tonos azules al magenta, siendo más evidente este comportamiento en arándanos AP50. Los cambios observados en a^* , C^*_{ab} y h_{ab} en AP50 se corresponden con la mayor retención de ACY. Este comportamiento se debería a la incorporación de hidrogeniones del almíbar, lo que provocaría un desplazamiento en el equilibrio molecular de las ACY de su base quinoidal (azul) al catión flavilio (rojo), incrementándose este efecto por concentración de los mismos durante la DO. No se obtuvieron diferencias significativas en cuanto al aroma, sabor, color, textura y preferencia global del consumidor en la evaluación sensorial realizada. Considerando todas las variables estudiadas, los mejores atributos de calidad organoléptica y nutricional se obtuvieron en arándanos pretratados, deshidratados osmóticamente en almíbar a 50 °C.

Influence of oil phase, water phase and surfactant in the development of emulsions betacarotene

Moreira JB, Goularte PG, Morais MG, Costa JAV

FURG - Federal University of Rio Grande, Brazil.

julianapvi@yahoo.com.br

Emulsions are thermodynamically unstable heterogeneous systems, kinetically stabilized, consisting primarily of the components: oil and water. The emulsions do not form spontaneously and their properties depend on thermodynamic conditions, the characteristics of each component and the preparation method. As a retinol precursor, the betacarotene provides a substantial proportion of vitamin A in the human diet. Therefore, there is great interest in using betacarotene as a functional ingredient in food products. The objective of this study was to analyze the influence of the components addition order, the aqueous phase, oil phase and surfactant in the emulsions developed with betacarotene. The emulsions were prepared by a factorial design Box-Behnken with three study factors, varying each in three levels. The effects of surfactant concentration (3, 5 and 7%), emulsification temperature (20, 30 and 40 °C) and stirring speed (4000, 7000, 10000 rpm) were studied to obtain the emulsions. For the emulsion formulations, surfactant used was soybean lecithin powder, and a concentration of 0.05% betacarotene was defined. Three factorial designs were analyzed, where the differential was the preparation of emulsions. In the first design (P₁) the surfactant was added in the oil, water and oil phases were heated separately for subsequent agitation in a high-speed homogenizer. In the second (P₂), the surfactant was added to the water and the phases were heated separately. In the last design (P₃), both phases (with the addition of surfactant) were heated together. The results obtained from experimental data were evaluated by emulsion formed and analysis of variance (ANOVA) with a confidence level of 90%. Through the factorial design P₁, we observed that the linear effects of surfactant concentration and temperature of emulsification were significant ($p = 0.071$ and $p = 0.008$, respectively) and positive in the maximum levels of each variable (7% and 40 °C). The linear effect of stirring speed was significant ($p=0.071$) and negative, indicating that 4000 rpm was the best stirring rate for the formation of emulsions. In the design P₂, it was noted that no emulsion was formed. In design P₃, it was found that only the variable temperature showed significant effect ($p=0.005$), indicating that the best temperature for emulsion formation of betacarotene was 40 °C. Therefore, it can be emphasized the importance of temperature to obtain the emulsions of betacarotene. Moreover, it was noted that using soybean lecithin powder, the best condition for the emulsion formation was adding it in the oily phase and perform the heating of the oil and water phases separately.

Colorimetric analysis of betacarotene emulsions developed after preliminary tests of stability

Moreira JB, Goularte PG, Morais MG, Costa JAV

FURG - Federal University of Rio Grande, Brazil.

julianapvi@yahoo.com.br

Stable emulsion can be defined as a system in which dispersed cells maintained their initial characteristics, remain evenly distributed throughout the continuous phase. Beta carotene is a carotenoid found in plants and microalgae that has been widely studied as a natural colorant for food products. However, betacarotene is insoluble in water and sparingly soluble in oil at room temperature due to its crystalline form. Therefore, the objective of this study was to perform colorimetric analysis of emulsions developed with betacarotene before and after preliminary tests of stability. For the development of the emulsion, the surfactant used was soya lecithin powder. The emulsions were prepared by a factorial design Box-Behnken and used at 3, 5 and 7% of lecithin, agitation 4000, 7000 and 10000 rpm and emulsification temperatures 20, 30 and 40 °C. Emulsions were prepared with the oil and water phases separately heated (E₁) and together (E₂). The emulsions formed were subjected to preliminary tests of stability: freeze-defrost cycle, thermal stress and centrifugation test. Colorimetric analysis was performed using a colorimeter, where the results are expressed as values of L* (luminance or brightness) ranging from black (0) to white (100), values of a*, ranging from green (-60) to red (+60), and b* values ranging from blue to yellow, or from -60 to +60, respectively. The parameters L*, a* and b* were evaluated before and after testing by analysis variance (ANOVA) with 95% confidence, and difference of means by Tukey test. After the centrifugation test none of the emulsions remain stable. In the thermal stress test, analyzing the parameter L* of the emulsions E₁, it was observed that the results obtained before and after the test showed significant difference between them (p < 0.05). To test freeze-defrost, this difference was not observed for the emulsions developed with 7% lecithin and 30 °C in 4000 and 10000 rpm speeds. The emulsions developed with 3% lecithin, 10000 rpm and 30 °C, 7% lecithin, 7000 rpm and 40 °C, no significant differences (p > 0.05) before and after the test thermal stress for the parameters a* and b*. In this test, it was observed that for emulsions E₂ no significant difference (p > 0.05) in the parameter L*, a* and b* before and after the test, for the formulation with 5% lecithin, 7000 rpm and 30 °C. In the freeze-defrost cycle, it was found that the emulsions developed at 40 °C with 5 and 7% lecithin; 4000 and 7000 rpm, significant differences (p < 0.05) for all parameters of the colorimetric analysis of the results and initial end of test. Thus, it was possible to perform the colorimetric analysis of betacarotene emulsions, and the freeze-defrost test was the most influential for the colorimetric instability of the emulsions.

Evaluación de la utilización de maceración clásica y maceración prefermentativa en frío para elaborar vinos de cv Bonarda y Malbec

Hidalgo A, López M, Antoniolli A, Mercado L, Corti E, Navarro A

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo

aantoniolli@fca.uncu.edu.ar

La maceración es una etapa muy importante en la elaboración de vinos tintos. Es un proceso físico-químico complejo que permite la extracción de compuestos fenólicos principalmente. Estos compuestos son los principales responsables del color de los vinos y son además factores clave determinantes de las características organolépticas de los mismos. Existen diferentes alternativas de maceración cuya validez o ventaja debe ser cuidadosamente evaluada para cada variedad de uva. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar las características de vinos obtenidos con dos alternativas de maceración: maceración clásica (MC) y maceración prefermentativa en frío (MPF). Se trabajó con dos variedades de uva diferentes, de modo de comparar los resultados de la aplicación de estas alternativas. Bonarda y Malbec son las dos variedades de uva con mayor superficie implantada en Mendoza, en el presente estudio se utilizaron uvas de ambas variedades provenientes de tres zonas vitícolas con características agroclimáticas diferentes (Luján de Cuyo, Rivadavia y Tupungato). Se aplicó una MPF durante 7 días a 5°C seguida de fermentación y una MC conducida en forma paralela a la fermentación. Se evaluó la evolución de cada fermentación de acuerdo a variables físico-químicas (sólidos solubles, azúcares reductores, densidad) y se determinaron indicadores de composición polifenólica: índice de polifenoles totales (IPT), antocianos totales (AT) e índice de color (IC). Si bien se vinificaron uvas en condiciones comparables de madurez, las uvas Malbec de Luján permitieron obtener al final de la fermentación valores más altos de IC, AT e IPT respecto de las otras zonas estudiadas, mientras que para Bonarda se obtuvieron las mejores características a partir de las uvas de Tupungato. Esto se observó para los dos tipos de maceración aplicados. Los resultados obtenidos aplicando MPF fueron variables, sólo se produjo mayor IC con esta técnica para Bonarda de Luján de Cuyo. Asimismo, la MPF presentó mayores valores, con respecto a la MC, de AT e IPT en los cv Bonarda y Malbec de Rivadavia, y el cv Bonarda de Luján de Cuyo presentó mayor AT. En el resto de las vinificaciones, la MC permitió obtener mejores o iguales resultados que la MPF en las variables estudiadas. Se concluye que las dos variedades de uva evaluadas se comportan de manera diferente entre sí y, a su vez, cada variedad se comporta distinta en las diferentes zonas vitícolas estudiadas. Es destacable que, en aquellas zonas en las que se obtuvieron mayores contenidos de polifenoles totales, la MPF fue menos eficiente que MC. Por otro lado, resulta interesante la aplicación de MPF para uvas que inicialmente mostraron menores valores en indicadores polifenólicos, como el caso de Bonarda de Rivadavia.

Determinación de compuestos bioactivos en frutos autóctonos del Noroeste Argentino

Castaño CA (1), Mahn A(1), Barrionuevo MJ(2)

(1)Universidad Nacional de Tucuman, Argentina. (2)Universidad de Santiago de Chile, Chile.

clara.a.cast@gmail.com

En los últimos años, se ha intensificado la tendencia de buscar y consumir alimentos saludables. Esto implica la necesidad de conocer y estudiar los frutos que presenta el NOA. El efecto de los compuestos del selenio ha sido poco estudiado hasta ahora, los beneficios que ejercen la acción de algunos compuestos bioactivos que afectan positivamente el sistema inmune y el antioxidante en defensa de los individuos que la consumen. Entre estos compuestos, glucosinolatos y selenio son de gran interés. El selenio (Se) es un elemento traza esencial que puede actuar de manera directa e indirecta como antioxidante celular, y su ingesta se traduce en una mejora del sistema inmunológico y en una menor predisposición para desarrollar enfermedades coronarias y cáncer. Los compuesto orgánico de Se son los más eficaces en quimioprotección del cáncer, especialmente de Se-metil-selenocisteína. En la intervención humana se ha demostrado que a dosis entre 1 y 3 mg Se / kg, SMSeC es un quimioprotector más potente que otros compuestos del Selenio. Adicionalmente, las plantas contienen un grupo de metabolitos secundarios llamados glucosinolatos, los que en conjunto con antioxidantes como el selenio y los flavonoides, ejercen un efecto sinérgico sobre la prevención del cáncer. En este trabajo se ha analizado dos especies autóctonas (mistol) del NOA, pertenece a la familia Ramnaceae, su nombre científico es *Zizyphus mistol Griseb* y chañar, nombre científico *Geoffroea decorticans*, pertenece a la familia *Fabaceae (Leguminosae: Papilionoideae)*. El objetivo de este trabajo fue determinar la concentración de selenio total, Selenio-metil-selenio-cisteína y glucosinolatos totales en los frutos recolectados en Santiago del Estero. Los frutos fueron desecados en estufa a 60 °C. Se determinó la concentración de los compuestos por medio de dos extractos con nitrógeno y sin nitrógeno. Selenio total (Se (total)) mediante espectrometría de absorción atómica con horno de grafito, según el protocolo de Kumpulainen y cols. (1983). Selenio-metil-selenio-cisteína (SMSeC) mediante HPLC, previo a la medición se debe preparar una mezcla con el Kit AccQ-Fluor (Waters). Glucosinolatos total (GSL) mediante el método de Cieslik et al. (2007) y analizados en HPLC fase reversa. La detección se hizo a 220 nm. Se usó sinigrina como estándar interno. Los resultados del análisis en extractos con nitrógenos y sin nitrógeno son los siguientes: En extractos con nitrógeno en frutos de Mistol: 25,12mg Se(total)/g; 8,75E-4 (mmoles/MI)/mg GSL; 58,14mg SMSeC/g. En frutos de Chañar: 22,96mg Se(total)/g; 9,69E-4(mmoles/MI)/mg GSL; 52,93 mg SMSeC/g. En extractos sin nitrógeno en frutos del mistol: 2,12 (mmoles/MI)/mg GSL. En frutos de Chañar: 2,58(mmoles/MI)/mg GSL. De los resultados obtenidos en las muestras de frutos sometidos a análisis, dicha concentración y biodisponibilidad de selenio, selenio-metil-selenocisteína y glucosinolatos depende de la bioquímica de las plantas. Asimismo, fue posible determinar la mejor forma de extracción de selenio y selenio metil selenio cisteína trabajando con nitrógeno y para determinar glucosinolatos se trabajó mejor sin nitrógeno. No debemos olvidar que un alto contenido de selenio, (dentro de ciertos límites), ofrece muchas propiedades que promueven la salud, debido a su contenido antioxidante y de compuestos anticancerígenos. Cabe aclarar que de acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo, se prevé continuar estudiando la aplicación de estos compuestos en la aplicación de productos alimenticios.

Ovine carcasses condemnation slaughtered under Federal Inspection in the State of Rio Grande do Sul, Brazil

Rosa V, Kindlein L, Fischmann M, Vilarinho RC

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil,

iris.kindlein@ufrgs.br.

A notable fraction of ovine carcasses are condemned in Brazilian slaughterhouses, according to public agricultural ministry services laws and determinations, as well as agroindustry auto control systems. The objective of this study was to identify the major causes of carcasses condemnations, slaughter in the state of Rio Grande do Sul, Brazil, under Federal Inspection Service. This study was developed using data generated from occurrence registries of ovine carcasses condemnations during the period of January to December of 2011 towards the slaughterhouses Federal Inspection Service, localized in the State of Rio Grande do Sul, Brazil. In the year of 2011, 298.120 ovines were slaughtered; 4.24% of this total (12.640) were aparted from the Final Inspection Department (FID), presenting as major causes: contamination (73.63%), calcified cysticercosis (14.73%), sarcosporidiosis (3.55%), lymphadenitis (1.59%) and abscess (1.17%). About the carcasses aparted from the FID, 4.96% received as destiny the rendering industry. Junior et al. (2011), in a major causes condemnation study in small ruminants slaughtered in slaughterhouses under Federal Inspection Service in the state of Bahia, Brazil, identified as principal condemnation causes: blood aspiration (59.1%), pulmonary congestion (38.3%) and nephritis (12.3%). Fischmann et al. (2011), in a database study from Swine slaughterhouses located in the state of Rio Grande do Sul, in the year of 2010, identified as major causes of swine carcass condemnation: adherence (11%), contusion (8%), abscess (7%) and suppurated lesion (4.5%), performing an amount of 6.72% of swine carcass destined to rendering industry. According to the results obtained, it is observed high levels of carcass contamination during the slaughter process, caused by unconformities in equipment maintenance and inefficient pre slaughter fastening. It is also noticed low incidence of calcified cysticercosis, sarcosporidiosis, abscess and lymphadenitis. Thus, human error still is observed as major slaughterhouses prejudice causes, emphasizing the qualified labor importance, as well as a correct sanitary handling, aiming mostly to correct animal cleaning and shearing.

Obtención de jugo clarificado de banana por extracción enzimática

Gadomski MG, Luna V, Gallo A, Petriella C

Universidad Nacional de Luján, Buenos Aires, Argentina

cpetriella@unlu.edu.ar

En los últimos años se ha desarrollado en los consumidores una mayor conciencia del necesario consumo de productos naturales. En este marco, el uso de otros edulcorantes naturales en lugar de sacarosa es una alternativa valiosa en la industria alimentaria, tales como los jugos de frutas, especialmente el de uva. Las bananas tienen un alto contenido de azúcar y el jugo es un edulcorante nutritivo que provee carbohidratos, fibra dietaria, vitaminas y minerales, especialmente potasio. La extracción eficiente de jugos de banana, se ve afectada por la característica pulposa de las frutas y su elevado contenido de pectinas. Con el solo prensado se obtiene bajo rendimiento de un jugo viscoso y turbio. Las enzimas de tipo pectinolítico y otras degradantes de la pared celular permiten en cambio, la fácil obtención de jugos de aspecto claro y brillante. El objetivo del trabajo fue determinar las condiciones óptimas de dosificación de enzimas de actividad predominante pectolítica para la obtención de jugos clarificados de banana. Las bananas adquiridas en comercios locales fueron peladas, homogeneizadas y escaldadas por microondas a 72 °C. Las pulpas obtenidas se mantuvieron a su pH original, y se agregaron enzimas comerciales con actividad pectinasa y actividad celulasa-glucanasa-xilanasas (Pectinex 3XL y Viscozyme L, Novozymes) en concentraciones de 0,01 y 0,005% (ml/100 g sustrato). Las muestras se incubaron en baño termostático durante 1 h a 50 °C, separando alícuotas cada 15 minutos. La incubación se detuvo por calentamiento a 75 °C durante 15 segundos. Las muestras enfriadas a temperatura ambiente se centrifugaron durante 20 minutos/10000 rpm. Los rendimientos se calcularon como peso de jugo/peso total. En los jugos obtenidos se determinaron pH, sólidos solubles, variación de caracteres organolépticos, turbidez y presencia de pectina. Asimismo, se realizó una observación micrográfica de las pulpas con y sin tratamiento, para observar la acción enzimática sobre el tejido vegetal. El uso de las enzimas comerciales produjo un aumento logarítmico del rendimiento de jugo hasta valores cercanos a 55% para ambas enzimas y concentraciones, y un ligero descenso de pH a lo largo de la maceración enzimática. El aumento de rendimiento fue acompañado por un incremento de los sólidos solubles. La concentración óptima correspondió a 0,01% de la enzima celulolítica. En cuanto a la pectina residual, las muestras al cabo de la hora de incubación mostraron desde presencia de coágulos hasta una tenue nube, salvo las correspondientes a la mayor concentración de Viscozyme. El jugo clarificado de banana fue de color amarillo claro y brillante. Presentó un aroma frutal intenso y marcado gusto dulce. La observación micrográfica de las pulpas tratadas con enzimas mostró una ruptura notable en las paredes celulares respecto a las pulpas no tratadas. Los resultados de este estudio servirán como guía para escalar la producción de jugo de banana que puede utilizarse como un edulcorante natural, especialmente en jugos mezcla de frutas.

Determinación de actividad antioxidante de fracciones de aceite esencial por medio del análisis de volátiles productos de oxidación

Olmedo RH (1), Quiroga PR (1), Plomer PA (1), Nepote V (2), Grosso NR (1)

(1) Química Biológica, Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC) - IMBIV-CONICET. (2) ICTA - Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) - IMBIV - CONICET

rolmedo@agro.unc.edu.ar

Los antioxidantes sintéticos son muy utilizados para evitar el deterioro oxidativo de los lípidos presentes en los alimentos. Sin embargo estos antioxidantes sintéticos son potenciales agentes dañinos para la salud humana. La utilización de antioxidantes de fuentes naturales, como los aceites esenciales, es una posible alternativa ya que son sustancias seguras. Los aceites esenciales necesitan de altas concentración para tener una efectiva actividad antioxidante generando una alta intensidad de aroma sobre el alimento. La utilización de la destilación molecular permite incrementar las fracciones de las distintas moléculas provenientes del aceite esencial con el fin de poder incrementar la actividad antioxidante. El objetivo del trabajo fue evaluar la actividad antioxidante de fracciones obtenidas por medio de destilación molecular de aceite esencial de orégano midiendo compuestos volátiles productos de la oxidación lipídica. Se utilizaron plantas de orégano var. Mendocino (Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC) a partir de las cuales se obtuvieron aceites esenciales por hidrodestilación. El aceite esencial fue sometido a un proceso de destilación molecular de camino corto, donde se mantuvo constante el flujo y la temperatura (1,18 mL/min; 25 °C). Se destiló a 2 diferentes presiones (73 y 75 mbar) obteniéndose 4 fracciones (2 destilados y 2 residuos). Se determinó la composición química de la esencia y fracciones por cromatografía gaseosa acoplada masa. La actividad antioxidante fue evaluada por medio de una oxidación acelerada de aceite de girasol adicionado con 0,02% p/p de aceite esencial de orégano, Residuo 1, Residuo 2, Destilado 1 y Destilado 2. Las muestras fueron almacenadas durante 14 días a 60 °C midiendo. Para la determinación de volátiles se utilizó una fibra SPME PDMS/DVB con una exposición de 20 minutos a 140°C. Se cuantificaron los siguientes productos de oxidación de lípidos: hexanal, heptanal, 2-heptenal y octanal. Los principales componentes del aceite esencial fueron gama terpineno, terpinol-4 y timol (27, 18 y 18%, respectivamente). En el residuo, se incrementó timol y terpinol-4 (aproximadamente un 28%) y en el destilado se incrementó gama y delta terpineno (46 y 32%). Los volátiles productos de la oxidación mostraron un incremento durante el almacenaje. El control presentó los valores más elevados seguidos por el tratamiento con esencia de orégano. Las fracciones destiladas son las que presentaron mayor actividad antioxidante. Por destilación molecular se obtuvieron fracciones que concentraron compuesto con mayor actividad antioxidante, las cuales evidencian un gran potencial como preservantes de alimentos con alto contenido graso constituyendo así posibles aditivos para que cumplan un rol de antioxidantes naturales en alimentos.

Composición polifenólica de vinos tintos: incidencia de la variedad de uva y de la técnica de vinificación

González-Neves G (1), Gil G (2), Baldi C (1), Favre G (1), Hernández N (1), Traverso S (1)

(1) Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Montevideo. Uruguay. (2) Instituto Nacional de Vitivinicultura. Las Piedras. Uruguay.

gustavogn@fagro.edu.uy

Los polifenoles son componentes relevantes de los vinos, debido a sus propiedades químicas, sensoriales y nutricionales. Originados en el metabolismo secundario de la vid, se acumulan fundamentalmente en los hollejos y semillas de las uvas. Son extraídos en el proceso de maceración, característico de la elaboración de vinos tintos. Los antocianos son los pigmentos rojos y violáceos de las uvas y los vinos tintos; los taninos (proantocianidinas y catequinas) determinan la astringencia, el sabor amargo, y participan en la formación de nuevos pigmentos en los vinos. La elaboración tradicional de vinos tintos se caracteriza por el desarrollo simultáneo de la fermentación alcohólica y la maceración. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la maceración tradicional (MT) y dos técnicas de vinificación alternativas sobre la composición polifenólica de vinos tintos de tres variedades de uva. La MT se comparó con una adición de enzimas pectolíticas (Enz) y una maceración pre-fermentativa en frío (MPF). Los vinos fueron elaborados en 2011, empleando uvas Tannat, Syrah y Merlot producidas en el Sur de Uruguay. Dos lotes de 70 kg de uvas fueron vinificados con cada técnica. Los vinos fueron analizados a los 4 meses, determinando la composición básica por métodos enológicos clásicos, la composición polifenólica global y el color por métodos espectrofotométricos y los pigmentos antociánicos y sus derivados por HPLC-DAD. Los vinos Tannat tuvieron contenidos significativamente mayores de alcohol, antocianos y proantocianidinas y la mayor intensidad colorante. Los perfiles antociánicos de los vinos de cada variedad presentaron diferencias significativas. Los vinos Syrah tuvieron las mayores proporciones de malvidina y de glucósidos acetilados, en tanto los Tannat fueron relativamente más ricos en delfinidina, petunidina, glucósidos cumarílicos y no acilados. Las enzimas pectolíticas determinaron una mejora en el color solamente en los vinos Tannat, incrementando los niveles de antocianos. La maceración prefermentativa en frío incrementó los antocianos en los vinos Tannat y Merlot. Se realizaron análisis discriminantes con los datos de los perfiles antociánicos de los vinos, su color y composición polifenólica global. Se verificó una diferenciación perfecta entre los vinos de cada variedad, tanto cuando se consideraron los perfiles antociánicos como el color y composición polifenólica, lo que indica que estas características están determinadas primordialmente por factores genéticos. Sin embargo, los vinos elaborados con las distintas técnicas de vinificación también fueron discriminados cuando el análisis se hizo en función del color y composición polifenólica, lo que indica que el proceso de elaboración tiene incidencia importante sobre estas características, independientemente de la variedad de uva empleada. Agradecimiento: Este trabajo ha sido financiado parcialmente por el Proyecto CSIC I+D 130 de la UDELAR de Uruguay.

Sistemas enzimáticos y no-enzimáticos que modulan la actividad

Iurlina MO, Saiz IA, Fritz R

Dpto de Química. Bromatología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UNMdP. Mar del Plata. Bs. As. Argentina.

miurlina@mdp.edu.ar

En mieles el sistema glucosa-oxidasa/catalasa regula la concentración de peróxido de hidrógeno, al cual se atribuye parte de la actividad antibacteriana. Por otro lado, la actividad antibacteriana se asocia a la concentración y disponibilidad de compuestos bioactivos como compuestos fenólicos (ácidos fenólicos y flavonoides) propios de la matriz. El objetivo del presente trabajo fue discriminar la incidencia de estos sistemas/mecanismos de acción de mieles ya caracterizadas en su origen botánico. Las muestras de miel estudiadas fueron obtenidas de apiarios ubicados en distintas regiones de Argentina, correspondiendo a mieles monoflorales de *Bulnesia sarmientoi*, *Tamarix gallica* y *Prosopis* sp. cuyo origen fue confirmado por el análisis microscópico del polen dominante. Además, las mieles fueron caracterizadas en cuanto a la concentración de flavonoides mayoritarios por cromatografía líquida de alta resolución, y parámetros como acidez por titulación y pH por potenciometría. Los ensayos de actividad antimicrobiana se realizaron por el método de difusión en agar en placa frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 y *Escherichia coli* ATCC 25922, tanto para evaluar actividad antimicrobiana total (debida a peróxido de hidrógeno y flavonoides) como aquella asociada a componentes distintos al peróxido de hidrógeno (flavonoides). Todas las mieles presentaron actividad antibacteriana frente a *S. aureus* y *E. coli*. Las mieles de *Prosopis* sp. resultaron muy activas en su acción frente a estos microorganismos con valores promedio de inhibición de 32 y 22 mm de diámetro para una actividad antimicrobiana total y una actividad distinta al peróxido de hidrógeno, respectivamente. Sin embargo, se demostró que la actividad antibacteriana debida a compuestos no-peróxido de hidrógeno, principalmente flavonoides, superó en un 30% en valor promedio, a la actividad asociada a H₂O₂. La acción inhibitoria se asoció a una concentración distintiva de flavonoides mayoritarios como miricetina y quercetina, con valores en el rango de 0,54-0,66, y 0,51-0,77 mg/100g de miel, respectivamente. Por lo tanto, es posible pensar que la actividad antibacteriana debida a un mecanismo de autooxidación de flavonoides sería predominante en este grupo de mieles.

Efecto de *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* sobre las propiedades viscoelásticas de una masa

Saiz A.I (1), Iurlina MO (1), Fritz R (1), Añón MC (2)

(1) Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UNMdP. (2) CIDCA, UNLP-CONICET- La Plata.

miurlina@mdp.edu.ar

El macropolímero de gluten es el responsable de las propiedades viscoelásticas singulares de las masas. La elasticidad es un fenómeno asociado a la presencia de cadenas ramificadas y flexibles que interactúan entre sí, las gluteninas unidas por enlaces disulfuro proveen un esqueleto elástico al gluten. Durante la fermentación puede producirse una hidrólisis sustancial de gluteninas y gliadinas debido a una actividad proteolítica mediada por el descenso de pH) y puede promoverse la repulsión electrostática entre cadenas proteicas (Schober, 2003). Así, las condiciones de acidez del medio podrán afectar al polímero de gluten y por lo tanto a la elasticidad del sistema. El objetivo del trabajo fue estudiar las características metabólicas de *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* en una masa trigo-centeno y correlacionar los cambios de microestructura del polímero de gluten con las propiedades viscoelásticas de la masa fermentada. Se preparó una masa con harinas de trigo y centeno 50:50% y se fermentó durante un período de 19 horas, otra masa sin inocular fue utilizada como blanco. A intervalos de 6 horas fueron extraídas muestras de masa. Se midieron el pH y la acidez titulable (TTA) por potenciometría y las concentraciones de ácidos láctico y acético y de etanol por cromatografía gaseosa con detector de ionización de llama (FID) y columna polar ECTM1000 (Alltech). Las modificaciones sobre el polímero de gluten, al final de la fermentación, fueron evaluadas usando microscopía electrónica de barrido (SEM). Para determinar el impacto de los cambios de estructura sobre el comportamiento viscoelástico se utilizó Reometría oscilatoria dinámica (Haake RS600). El pH de la masa fermentada se mantuvo entre 4,5 y 5 durante la mayor parte de la fermentación finalmente alcanzó un pH de 4,21. La TTA al final de la fermentación fue de 11,8 .ml. Las micrografías obtenidas mostraron al gluten formando hebras delgadas y también proteína degradada formando una película. La masa control mostró una estructura compacta de gránulos de almidón y gluten. Los espectros reológicos obtenidos no mostraron diferencias significativas con la masa control en los valores de G' (módulo elástico), G'' (módulo viscoso) y tan δ . Por lo tanto, los cambios producidos en la microestructura de gluten no se correlacionaron con una masa cuyos parámetros de elasticidad hayan sido mejorados. Contrariamente a lo observado para otras BAL la concentración de protones en el medio no resultó suficiente para alcanzar el pH óptimo de las proteasas aspárticas (3,72) y por lo tanto lograr una conformación de gluten organizada.

La humedad y el tamaño del grano de café verde (*Coffea arabica*) como indicador de la calidad objetiva del café tostado

Campo ERL

Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Bogotá, Colombia

Campo.riano@unad.edu.co

La humedad correcta para la preservación de la calidad y comercialización del café siempre ha sido tema de estudio por cuanto esta determina el precio de compra y las condiciones para el almacenamiento del grano. Razón por la cual en este trabajo se evaluó la calidad de café Colombiano torrefactado, proveniente de muestras de café excelso con humedades de 8; 11,8; 15 y 17% de humedad. Para el estudio se determinaron analíticamente las variables: pérdida de peso, densidad, sólidos solubles, concentración de la bebida, rendimiento de extracción, pH, acidez (por titulación), color (valores a^* , b^* , L^*), resistencia a la compresión, índice de iodo, índice de peróxido, contenido de lípidos, humedad, actividad acuosa y las dimensiones del grano. Igualmente se evaluaron los atributos sensoriales por un panel de expertos. Las variables de respuesta fueron sometidas al análisis de componentes principales, encontrándose que la densidad, la acidez, la pérdida de peso, la actividad acuosa, las dimensiones del grano y el esfuerzo a la rotura fueron las características responsables de la diferencia en calidad (la varianza explicada fue superior al 80%). Los coeficientes de correlación entre las variables discriminantes fueron superiores al 70% estando en relación directa. Igualmente se establecieron las ecuaciones matemáticas que predicen la evolución de las variables en comento, todas ellas en función de la humedad inicial; concluyéndose que existen diferencias en la calidad entre los cafés provenientes de las materias primas trabajadas.

Extensographic properties of wheat flour dough with addition of isolated soy protein and transglutaminase

Chmiele M (1), Santos VS (1), Jaekel LZ (1,2), Rodrigues RS (3), Chang YK (1)

(1) University of Campinas, Campinas, Brazil. (2) Federal Institute Farroupilha, Alegrete, Brazil. (3) Federal University of Pelotas, Pelotas, Brazil

marcio.ufpel@gmail.com

The wheat flours are evaluated on the basis of rheological parameters, since its extensographic properties are very important in choosing the product in which the flour is applied. The addition of protein ingredients in wheat flour affects the gluten network formed during mixing and fermentation of the dough for bread production, and this deficiency can be minimized with the use of transglutaminase. The aim of this study was to evaluate the extensographic properties of wheat flour added by soy protein isolate - SPI (X1 = 0-15%) and transglutaminase (X2 = 0.01-0.15%) by a Central Composite Rotational Design. Pure wheat flour was used as control sample. The dependent variables studied were: Resistance to Extension (R), Maximum Resistance to Extension (Rm), Extensibility (E) and Proportional Number (D) at 45, 90 and 135 min. The values obtained for the parameters R, Rm, E and D ranged between 436.67 and 703.33 UE (extensographic units), 436.67 and 866.67 UE, 89.17 and 118.33 mm and 4.86 and 6.60 UE.mm⁻¹ after 45 min; 466.67 and 980.00 UE, 466.67 and 1040.00 UE, 85.00 and 103.33 mm, and 5.32 and 11.54 EU.mm⁻¹ after 90 min; and 456.67 and 973.33 UE, 456.67 and 1033.33 UE, 76.67 and 100.00 mm, and 5.04 and 12.33 UE.mm⁻¹ after 135 min, respectively. The addition of SPI and transglutaminase showed a significant effect ($P < 0.10$) in all dependent variables, except for Rm 45 min and E 90 and 135 min. ANOVA showed a minimum R² value of 90.41% and F_{calc}/F_{tab} value of 6.26 and p-value < 0.001 . The control sample presented values of R, Rm, E and D of 603.33 UE, 711.67 UE, 117.00 mm and 5.17 UE.mm⁻¹ after 45 min; 953.33 UE, 1000.00 UE, 94.33 mm and 10.13 UE.mm⁻¹ after 90 min; and 853.33 UE, 863.33 UE, 86.17 mm and 10.01 UE.mm⁻¹ after 135 min, respectively. In general, greater differences in absolute value were observed between 45 and 90 min than between 90 and 135 min, indicating that transglutaminase acted during the period between 45 and 90 min. Furthermore, it was shown that transglutaminase has most influence on R and Rm, indicating a greater effect on the elasticity of the dough. The SPI dilutes the gluten-forming proteins, but in synergy with the transglutaminase, there was a positive effect on the extensographic properties, probably due to the presence of amino acids necessary to promote the action of enzyme. This enzyme acts as a catalyst for the formation of covalent bonds between glutamic acid and lysine, which are found in greater proportions in wheat and soybean, respectively. The best responses were found with the use of 6% SPI and 0.08% of transglutaminase.

Acknowledgments to CAPES, CNPq, BUNGE, SOLAE and AB ENZYMES.

Efecto de la pre-cocción cook vide al vapor de un reestructurado de pollo reducido en grasa y sal, con omega 3 y betaglucono

Boari VM (1), García Segovia P (2), Martínez Monzó J (2)

(1) Facultad de Bromatología. Universidad Nacional de Entre Ríos. Argentina (2) Departamento de Tecnología de Alimentos. Universidad Politécnica de Valencia. España.

boarivirginia@yahoo.com.ar

La innovación en alimentos saludables basada en el conocimiento de las necesidades y expectativas de los consumidores, juega un rol clave en el desarrollo de nuevos productos y extensiones de línea. Siguiendo estas tendencias se combinaron estrategias tecnológicas y nutricionales en un reestructurado de pollo reducido en grasa y sal, con betaglucono y omega 3. Precocado. Conservado envasado al vacío y en refrigeración. Debido a la susceptibilidad a la oxidación de los ácidos grasos poliinsaturados se probaron 3 precocciones que emplean calor moderado, dos de estas (sous vide y cook vide) emplean vacío durante la cocción. Los objetivos del trabajo fueron 1) Desarrollo, caracterización y cambios luego de 4 días de refrigeración envasado al vacío, de un reestructurado de pollo reducido en grasa, sin sal agregada, con omega 3 y betaglucono, comparado con una fórmula sin el agregado de omega 3. y 2) Evaluar el efecto de las precocciones: sous-vide, cook vide al vapor, y al vapor a presión atmosférica. Las determinaciones realizadas sobre las fórmulas fueron control de la variación de peso luego de la precocción, humedad y materia grasa, sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico y análisis del perfil de textura instrumental. Las fórmulas (2) sin y con omega 3, en g por 100 g del preparado crudo, tienen: carne de pollo sin piel picada (84,3 y 82,3%), condimentos (ambas 0,4%), salvado de avena (15,3 y 15,0%) y suplemento nutricional de omega 3 procedencia USA (0 y 2,3%) respectivamente. El control de variación de peso crudo/cocido por unidad entre las cocciones al vapor, revela diferencias significativas ($p < 0,01$) de ganancia de peso entre estas, siendo un 374% mayor en la cocción cook vide al vapor. La determinación de la estabilidad oxidativa mediante el análisis de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico; el día de elaboración y luego de cuatro días en refrigeración indican que no hay diferencias significativas ($p > 0,05$), debido al efecto protector a la autooxidación por exclusión de oxígeno y envase al vacío. El análisis del perfil de textura indica diferencias significativas ($p < 0,01$) para dureza, gomosidad y masticabilidad. El mínimo cuadrado medio de dureza para la cocción cook vide al vapor, disminuyó un 16% respecto de la fórmula sin omega 3. Las características de la cocción cook vide al vapor, favorecen la absorción de agua por el producto, mejora las propiedades del perfil de textura, y lo protegen de la oxidación lipídica. La incorporación de omega 3 mejora las cualidades nutricionales y texturales. La susceptibilidad de los omega 3 a la oxidación y rancidez fue limitada y fueron efectivos los procesos destinados a inhibir la autooxidación. Sustituir la grasa por un ingrediente funcional con capacidad para reducir el colesterol sanguíneo, permitió además formar un producto de malla tridimensional resistente que liga no sólo la grasa y el agua natural de las materias primas, sino que favorece la absorción de agua durante la cocción. Se concluye que se obtuvo un reestructurado que representa una interesante opción en dietas para el control de peso, reducción del colesterol y triglicéridos, o prevención de cuadros de hipertensión y varias enfermedades, debido a una composición con menos del 5% de grasa, sin el agregado de sal, con omega 3 y cuya fibra dietética contiene betagluconos. Esta combinación de factores constituye una excelente oportunidad de diversificación en un mercado emergente de productos saludables. Agradecimiento: a las autoridades de la UNER- Argentina y de la UPV-España que hicieron posible la realización de este trabajo.

Calidad y composición de quesos de mediana humedad de leche de oveja Pampinta madurados a diferentes temperaturas

Morillo J (1), Terminiello L (1), Vicente A (1,2), Miceli E (1), Bevilacqua A (2), Bello G (1)

(1) Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP. (2) CIDCA (CONICET-UNLP).

grbello@yahoo.com.ar

El tambo ovino es una actividad relativamente nueva dentro de la lechería Argentina a diferencia de lo que ocurre en otros países en los que posee gran tradición. Su producción y difusión son aún moderadas pero en los últimos años se observan en nuestro país algunos emprendimientos de este tipo. El queso de oveja es un producto con alto valor agregado y excelentes características nutricionales. La EEA INTA Anguil, ha desarrollado la raza denominada Pampinta a partir de cruzamientos entre la oveja lechera Frisona del Este (3/4) y Corriedale (1/4) con el objeto de lograr un biotipo mejor adaptado a las condiciones pampeanas. El resultado es un animal con buena producción de carne y con una producción lechera que supera el litro diario los 9 meses de lactancia. La información relativa a la composición y calidad de quesos obtenidos a partir de la leche de esta raza es muy escasa. En ese sentido, el objetivo del presente trabajo fue determinar la composición de quesos de mediana humedad elaborados a partir de leche de oveja Pampinta y evaluar la influencia de la temperatura de maduración sobre su calidad. Luego de analizar la leche, se llevó a cabo la elaboración de los quesos bajo el protocolo de la EEA INTA Anguil en la planta piloto del curso de Agroindustrias (UNLP). Se realizaron tres elaboraciones con de leche cada una. Los quesos se almacenaron a 5 o durante 30 d. Inmediatamente luego de la elaboración y al final del período de maduración de determinó el extracto seco, el nitrógeno total y nitrógeno no proteico, la dureza, cohesividad y elasticidad de los quesos. Asimismo, se evaluaron las propiedades organolépticas por medio de una prueba sensorial. El extracto seco de los quesos fue cercano a 53% al finalizar la elaboración y aumentó en forma similar a ambas temperaturas de maduración hasta cerca de 61%. El contenido de proteína total fue similar a ambas temperaturas de maduración. Contrariamente, el nitrógeno no proteico resultó dos veces superior en los quesos madurados a . Durante el almacenamiento se observó un descenso en la dureza y elasticidad y un incremento en la cohesividad. Los quesos madurados a 5 o mostraron un patrón similar en la textura a pesar de sus diferencias en la proteólisis. LA maduración a resultó en un producto con mayor aceptabilidad. Esto no se asoció con cambios en la acidez, sino con la presencia de sabores “más picantes” y “aroma más fuertes”. El presente trabajo permitió obtener información referida a la composición y al efecto de la temperatura de maduración sobre la calidad de quesos de mediana humedad de leche de oveja Pampinta.

Ingeniería

PRESENTACIONES ORALES

[Volver al índice](#)

Cinética de secado-tostado de soja remojada en lecho fluidizado

Torrez-Irigoyen RM (1), Giner SA (1, 2, 3)

- (1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA). Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata. (2) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata. (3) Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

ricardo_mart2@hotmail.com

En secado, la mayoría de las investigaciones tecnológicas llevadas a cabo con soja estudiaron procesos de conservación postcosecha con aire caliente y/o inactivación de factores antinutricionales. Aquí, se determinó la cinética de transferencia de materia en granos remojados de soja durante el secado-tostado en lecho fluidizado. Los resultados obtenidos permitirán avanzar con el diseño de un proceso ideado para obtener un producto deshidratado tipo snack. El objetivo específico de esta investigación fue modelar matemáticamente el secado-tostado de soja. Se determinaron curvas de secado-tostado en capa delgada de soja remojada (humedad=1,45 kg agua/kg masa seca) en un equipo de lecho fluidizado (velocidad de aire, 2,5 m/s) a temperaturas de aire de 100, 120, 140 y 160°C, durante 60 min. Los resultados mostraron que el proceso se lleva a cabo durante el período de velocidad decreciente de secado, implicando una rápida deshidratación superficial y un control interno estricto del fenómeno de difusión interna. En un trabajo previo, se había encontrado una contracción volumétrica considerable del producto durante el secado-tostado, a medida que disminuía su contenido de humedad. No obstante, como una primera aproximación, el contenido de humedad en función del tiempo se describió matemáticamente por la solución analítica en serie infinita para difusión en estado no-estacionario en esferas con control interno estricto, considerando coeficiente de difusión y radio de partícula (R_p) constantes. Los resultados encontrados, $r^2=0,991$, fueron sorprendentemente precisos. Se encontró una dependencia tipo Arrhenius de coeficiente de difusión $Deff$ con la temperatura, siendo el factor preexponencial de $3,483 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ y la energía de activación de 31,4 kJ/mol (r^2 resultó nuevamente de 0,991). La buena correlación obtenida se debió posiblemente al hecho de que el cociente $Deff/R_p^2$ que aparece en la solución analítica, haya permanecido aproximadamente constante a lo largo del proceso y no el numerador y el denominador del mismo. Teniendo en cuenta esta relación, se propuso un modelo más realista considerando la reducción de volumen (que establece una relación entre el radio de la partícula y el contenido de humedad) y el coeficiente $Deff$ (depende del contenido de humedad). El modelo obtenido, una ecuación diferencial parcial no lineal, se resolvió empleando un método numérico implícito de diferencias finitas que utiliza un mallado variable para reducir errores de discretización cerca de la superficie de los granos, y que permite los cálculos de contracción volumétrica. Las predicciones obtenidas fueron altamente satisfactorias, confiriendo a modelo cinético un alto potencial para su aplicación en procesos con cambios estructurales, y para formar parte de un modelo de diseño de equipos de lecho fluidizado.

Membranas de discos rotatorios de cerámica en la clarificación de extractos de betarragas para la obtención de pigmentos de betalainas

Cancino-Madariaga B, Ramírez-Salvo A

Inpromem (Investigación en Procesos con Membranas), Escuela de Alimentos, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso,
beatriz.cancino@ucv.cl

Las betalainas son pigmentos naturales rojos que poseen capacidad antioxidante. La betarraga (*beta vulgaris*) contiene una alta cantidad de betalainas, siendo extraída normalmente a partir de esta raíz y permitida en los alimentos previa cocción para la eliminación de algunos compuestos que pudieran ocasionar enfermedades y “sabor a tierra” como son pirazinas y geosmina. La forma tradicional en la cual se pueden extraer desde las betarragas es mediante una extracción acuosa seguida de secado o evaporación. Este tipo de procesos altera el color y las propiedades saludables, además de consumir gran cantidad de energía, manteniendo la cantidad de azúcar original del extracto. A diferencia de los procesos tradicionales, los procesos por membrana permiten un procesamiento a baja temperatura, evitando la fermentación y la alteración las propiedades nutricionales, ahorrando energía y pudiendo separar las diferentes fracciones, incluso el azúcar. En este estudio se presenta la primera etapa de este fraccionamiento, que corresponde a la clarificación del extracto acuoso. Para ello se empleó un módulo de tres membranas de cerámica de discos rotatorios (MCDR), de un área total de 0,1 m² y 0,2 μm de tamaño de poro. Este tipo de discos, al rotar a una velocidad de giro determinada y controlada, permite estudiar la turbulencia sobre la superficie con lo que se puede retardar el ensuciamiento y mantener por mayor tiempo la operatividad. Si un módulo se ensucia el flujo por unidad de área (flux) disminuye y es preciso realizar una limpieza, disminuyendo el tiempo de operación y aumentando los costos. El objetivo principal consistió en el estudio del comportamiento del MCDR a diferentes velocidades de giro, con la finalidad de identificar la ecuación que define su comportamiento con agua destilada y con fluido de procesos como es el extracto acuoso de betarragas, para producir un permeado clarificado sin turbidez. Para ello se procesaron las betarragas de acuerdo a las siguientes etapas: lavado, cocción, enfriamiento rápido, pelado, trozado, molienda, extracción acuosa, enfriado rápido, centrifugación. Con ello se produjo un fluido sin partículas pero con pectinas y listo para ser microfiltrado. Se obtuvieron las ecuaciones para las siguientes frecuencias de giro con agua destilada a 15 °C y presión transmembrana (PTM) entre 0 y 1,4 bar: 0, 10, 15, 20 y 30 Hz. Adicionalmente se obtuvieron las curvas de flux versus tiempo a 0,8 bar de PTM, a 15 °C y a las mismas velocidades de giro y se determinó una eficiencia de clarificación fue de un 100% para todas las pruebas. El decrecimiento del flux fue leve en comparación a otro tipo de membranas, por lo que el ensuciamiento es menor al tener el esfuerzo de corte dado por la rotación. El porcentaje de betalainas permeadas fue de un 84% aproximadamente.

Destilación por arrastre con vapor: un proceso alternativo para la recuperación de vitamina E de aceites comestibles

Laoretani DS (1), Iribarren OA (1, 2)

(1) INGAR Conicet – UTN. (2) UTN FR Reconquista

oscariribarren@hotmail.com

El residuo de desodorización es la fracción de volátiles del aceite comestible que se obtiene por arrastre con vapor de agua a 1-5 mm Hg y 180-240 °C que en el caso de aceite de soja por ejemplo contiene aproximadamente un 10% de tocoferoles - vitamina E - de alto valor económico. Las alternativas de proceso propuestas para recuperar la vitamina E son numerosas, el proceso comercialmente más desarrollado es destilación molecular, un proceso continuo y sofisticado que opera a muy alto vacío y de escala tal que requiere el acopio de residuos. El costo del transporte del residuo desde la planta refinadora de aceite hasta la planta procesadora es entonces el que determina si la Vitamina será recuperada o no. En caso de no recuperarse el destino más apropiado, económica y ambientalmente, de este residuo, es utilizarlo como combustible de caldera. En este trabajo se evaluó la alternativa de fraccionar el residuo in situ (en la planta refinadora) separando los ácidos grasos libres (y sustancias más volátiles) mediante una destilación por arrastre con vapor - la misma operación con que se generó ese residuo - pero implementada con reflujo de la fase oleosa volátil en contracorriente con el vapor, en una columna rellena. El producto de fondo es entonces la nueva materia prima para la recuperación de Vitamina, habiéndose reducido a la mitad aproximadamente el volumen a transportar. El producto de tope se puede seguir utilizando como combustible de caldera. En los casos en que la distancia entre las plantas refinadora y procesadora de residuo sea grande, esta alternativa es la más rentable. La ventaja competitiva que tiene este proceso de separación es su bajo costo de inversión porque la volatilidad relativa entre tocoferoles y ácidos grasos libres es buena y no requiere instalaciones adicionales porque utiliza los mismos servicios de vapor, agua de enfriamiento y vacío de la planta refinadora. En el trabajo se realizan la modelación del proceso, la optimización del número de etapas de separación y reflujo, y el análisis económico que permite arribar a las conclusiones expuestas más arriba.

Mojabilidad de suspensiones de gelatina con nanofibras de celulosa bacteriana sobre frutas con diferente energía libre se superficie

Andrade RD (1,3), Skurtys O (2), Ramírez, L (3), Osorio F (3)

(1) Departamento de Ingeniería de Alimentos, Universidad de Córdoba, Colombia. (2) Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad Técnica Federico Santa María, Chile. (3) Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Universidad de Santiago de Chile.

ricardo.andrade@usach.cl

Recubrimientos comestibles son capas delgadas de materiales comestibles formadas directamente sobre la superficie del alimento. El potencial de prolongar la vida útil de los alimentos de los recubrimientos, se debe a que proporcionan una barrera selectiva al O₂, CO₂ y compuestos de aroma y sabor. El proceso de recubrimiento implica la mojabilidad del alimento, posible penetración de la suspensión a la superficie del alimento y adhesión de la suspensión en el alimento. La etapa de mojabilidad es muy importante, porque si tienen buena compatibilidad entre suspensión-alimento, el tiempo necesario para dicha operación es mínimo. El objetivo de este trabajo fue estudiar la mojabilidad de suspensiones formadoras de recubrimiento comestibles (SFRC) compuestas por gelatina, glicerol y nanofibras de celulosa bacteriana (NCB) sobre la superficie de frutas con diferente energía libre se superficie. La energía libre de superficie de epicarpios de berenjena (*Solanum melongena*) y plátano (*Musa sapientum* var. paradisiaca), fue determinada por el método Owens-Wendt utilizando tres líquidos de diferentes componentes polares y apolares: agua, formamida, y a-bromonaftaleno. El coeficiente de mojabilidad ($S_{A/B}$) de las SFRC en las dos frutas se determinó midiendo la tensión superficial (g_{LV}) por el método de gota pendiente y el ángulo de contacto colocando una gota de SFRC en la superficie de la fruta; las imágenes se adquirieron con una cámara Pulnix TM-6740GE, y se procesaron con el programa ImageJ. Se utilizó un diseño de Box-Behnken, con tres factores: concentración de gelatina (0,6 y 2% p/v), glicerol (10 y 20% p/p en base a gelatina), y NCB (1 y 5% p/p en base a gelatina) y tres puntos centrales. La energía libre de superficie de la berenjena (34,32 mN/m) fue menor que la del plátano (41,66 mN/m), sin embargo ambas frutas presentan un carácter apolar (hidrofobicidad). El coeficiente de mojabilidad ($S_{A/B}$) de las SFRC sobre la superficie de plátano fue influenciado por la concentración de gelatina ($p=0,0282$) y la nanofibra de celulosa ($p=0,0167$), y la interacción gelatina-glicerol ($p=0,0400$). $S_{A/B}$ aumenta con la concentración de gelatina, glicerol y NCB; encontrándose un máximo en $S_{A/B}$ de -22,435 mN/m para una concentración de 1,94%p/v de gelatina, 16,31%p/p de glicerol y 10,15% de NCB. Para la berenjena influyó significativamente la concentración de gelatina ($p=0,0011$) y glicerol ($p=0,0014$), y las interacciones gelatina-glicerol ($p=0,0018$) y gelatina-NCB ($p=0,0204$). El modelo predice un máximo para el $S_{A/B}$ de -32,96 mN/m, para una concentración de gelatina de 2,31%p/v, 11,76%p/p de glicerol y 14,15%p/p de NCB. Teniendo en cuenta el $S_{A/B}$, las SFRC evaluadas presentarían mejor mojabilidad en la superficie de plátano, sin embargo se hace necesario determinar la adherencia de estas suspensiones en las superficies del plátano y berenjena, además de las propiedades mecánicas y de barrera de las películas formadas, y los parámetros de calidad de las frutas recubiertas durante el almacenamiento.

Agradecimiento: Al Grupo de Investigación sobre nuevos materiales y al de Investigaciones Agroindustriales de la Universidad Pontificia Bolivariana (Colombia) por la donación de las nanofibras de celulosa bacteriana. R.A. es beneficiario de la Beca Estudios de Doctorado Nacional dirigida a extranjeros (CONICYT, Chile).

Estudio de las curvas de secado de tomate (*Lycopersicon esculentum*) bajo diferentes condiciones de temperatura y velocidad

Moreno DC (1), Díaz AM (1)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

dcmorenog@unal.edu.co

El tomate es la hortaliza más consumida en el mundo, un producto con alta actividad de agua y susceptible a ataque microbiano, que disminuye considerablemente su vida útil; de este problema surge la necesidad de encontrar métodos de conservación para la fruta. El secado es una alternativa, que además de prolongar la vida útil, disminuye el volumen optimizando el almacenamiento. El presente estudio revisa la influencia de tres temperaturas de secado (50, 60 y 70 °C) y dos velocidades (3 y 4 m/s) sobre el proceso de secado. Se evaluaron tres modelos empíricos para el parámetro de velocidad de secado: el modelo de Page, Henderson y Pabis y aproximación a la difusión. Luego se procedió a evaluar la velocidad de secado y la difusividad efectiva del tomate bajo estas condiciones. Se utilizaron ajustes lineales y no lineales por mínimos cuadrados para resolver los modelos de velocidad de secado y difusividad. En los resultados obtenidos se observa que los modelos de Page y de aproximación a la difusión muestran coeficientes de correlación superiores a 0,99 y que el de Henderson y Pabis aunque muestra un buen ajuste, este no supera el 0,98. En cuanto a las variables de estudio, se observó que la velocidad no influye sobre las curvas de secado. En cuanto a la temperatura si hay influencia en parámetros como la velocidad de secado (k) que varía en los diferentes modelos tomando valores entre $3,5323 \times 10^{-3}$ y $1,9053 \times 10^{-2}$ para 50 °C, $4,6811 \times 10^{-3}$ y $2,1362 \times 10^{-2}$ para 60 °C y $3,3041 \times 10^{-3}$ y $2,4669 \times 10^{-2}$ para 70 °C indicando que al aumentar la temperatura de proceso, la velocidad de secado aumenta obteniendo unos menores tiempos de secado. La velocidad de secado obtenida mediante la derivación numérica muestra que para todas las temperaturas se da una etapa de velocidad creciente, hasta un máximo en la que esta velocidad comienza a bajar progresivamente hasta el final del proceso, los valores más altos de velocidad se observaron a la temperatura de 70 °C. La difusividad efectiva ($Deff$) muestra una marcada influencia de la temperatura y la velocidad ya que su valor más bajo ($5,012 \times 10^{-8}$ m²/s) fue a 50 °C y 3 m/s y el valor más alto ($11,178 \times 10^{-8}$ m²/s) fue a 70 °C y 4m/s, esto indica que la velocidad y la temperatura influyen en las condiciones internas del tomate durante la deshidratación. Se concluye que el proceso de secado de tomate es influenciado en primer lugar por la temperatura, sin embargo, en las etapas finales del proceso en donde predominan las condiciones internas de la fruta, la velocidad comienza a influenciar en mayor medida el secado. En el modelamiento del proceso, el modelo de Page es el más adecuado para predecir el proceso de secado debido a su simplicidad y que tiene un mejor ajuste con los datos experimentales.

Biosurfactante derivado de aceite usado para freír

Torres J.A. (1), Morales N. (2)

(1) Ingeniería Ambiental y Sanitaria. Universidad de La Salle. Colombia. (2) Ingeniería de Procesos en Alimentos y Biomateriales. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Colombia.

jatorres@unisalle.edu.co

La tendencia mundial hacia el desarrollo sustentable de los productos respetuosos del medio ambiente involucra también a los desechos o residuos generados en el procesamiento de los alimentos. Los aceites vegetales derivados de plantas oleaginosas son una fuente renovable de materias primas para múltiples productos con el rótulo de “recurso natural renovable”. Sin embargo el aceite usado genera una alta carga contaminante principalmente para el recurso hídrico ya que a nivel industrial alcanza altos volúmenes de producción (250.000 galones mensuales en promedio en Bogotá). La muestra de aceite derivada particularmente del aceite de palma (C12, C18, índice de yodo < 0,5) como principal componente de mezclas de los aceites usados en la fritura de diversos alimentos se caracteriza por acidez (AOCS Ca5a-40 (09)), índice de peróxido (AOCS Cd8-53 (03)), densidad (ASTM D 1298), viscosidad ASTM D 445, color Lovi-bond rojo y amarillo con celda de 5-1/4 (AOCS Cc13e-92 (09)), agua y sedimentos ASTM D 2709 y azufre ASTM D 93, con el objeto de fabricar biosurfactantes con excelente desempeño como agentes tensioactivos con óptimas propiedades biológicas (porcentaje de detergencia > 60%) comparados con otros surfactantes comerciales, su biodegradabilidad (< 5 días: %MBAS, %DOC) le otorga una gran ventaja frente a los detergentes derivados de insumos petroquímicos. La fabricación de esteres alquílicos se realiza mediante una catálisis básica (NaOH < 1% en peso de aceite, metanol 0,7914 g/ml). Para la sulfonación con trióxido de azufre (65% w/w SO₃ disuelto) de los esteres derivados del aceite desechado de la industria de alimentos se utiliza una planta de sulfonación a escala piloto que permite controlar las condiciones del proceso (1 - 1,1 relación molar SO₃/aceite; 3 - 7%SO₃/N₂) y el desarrollo de ecuaciones empíricas que proporciona un modelo matemático que simula el proceso (R²>0,085) y se valida mediante experimentación. El porcentaje de materia activa se determina con una titulación catiónica (con azul de metileno como indicador en medio ácido), el aceite libre (materia orgánica no sulfonada) se midió por extracción con éter de petróleo, evaporación y pesaje del residuo seco; además se determinó la acidez total con la valoración potenciométrica de ácido sulfúrico, y finalmente la coloración del producto sulfonado por espectrofotometría a 420 nm midiendo la absorbancia de una disolución etanólica que contenía un porcentaje determinado de materia activa obteniéndose un porcentaje de materia activa > 60%, aceite libre < 30%. La tecnología de sulfonación aplicada para la sulfonación en película descendente funciona en esteres derivados del aceite de fritura introduciendo controles operacionales, en particular referentes a las temperaturas de alimentación de los insumos (T > 60 °C).



Ingeniería

PRESENTACIONES EN PÓSTER

Micropartículas core-shell de β -lactoglobulina y carboximetilcelulosa

Carpineti L (1), Martínez MJ (1,2), Pilosof AMR (1,2), Pérez OE (1,2)

(1) Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

(2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la República Argentina.

operez@di.fcen.uba.ar

El objetivo de este trabajo fue construir micropartículas tipo core-shell aplicando el principio de deposición electrostática con agregados de β -lactoglobulina (β -lg), formados térmicamente, que constituyen el núcleo o core y promoviendo la formación de la corteza o shell de carboximetilcelulosa (CMC) alrededor de estos por medio de la disminución del pH. La CMC es uno de los derivados de celulosa más importantes de naturaleza aniónica y se utiliza ampliamente en la industria de alimentos como estabilizante. Se utilizó β -lg de Davisco Food International Inc. (USA) y CMC de GELFIX S.A. (Argentina). Con el objetivo de obtener un tamaño definido del core de proteína se calentaron soluciones de β -lg 0,5% p/p a pH 6 durante 15 minutos a 80 °C. Después de 24 h se determinó la distribución de tamaño de partícula y el potencial zeta por dispersión dinámica de luz láser (DLS). Las partículas core-shell se obtuvieron ajustando el pH de la suspensión de agregados de β -lg hasta 7, luego mezclando con solución de CMC (0,001-2% p/p, pH 7) y finalmente ajustando el pH hasta 4 promoviendo la adsorción del polisacárido. A pH 7 el potencial zeta de los agregados de β -lg fue -54 mV y el de CMC -20 mV ($pK_a=2,25$), por lo tanto a ese pH se asegura que no existan interacciones entre ellos. A pH 4, en cambio, la carga de ambas especies fue 7 y -17 mV para los agregados de β -lg y el CMC, respectivamente, en esta condición se promovió la asociación. Para obtener la distribución de tamaño de partícula de las micropartículas core-shell se utilizó dispersión estática de luz láser (SLS) y se observó la microestructura. Con respecto a la apariencia macroscópica se observó que a pH neutro las soluciones mixtas permanecieron transparentes con material sólido soluble. A medida que se disminuyó el pH las soluciones se tornaron turbias con tendencia a formar precipitados. Por otro lado, a pH 4 y en ausencia de CMC las partículas de β -lg presentaron un diámetro hidrodinámico promedio de alrededor de 200 nm, pero luego de agregar el polisacárido las partículas presentaron un tamaño mayor a 1 micrón. La microscopía corrobora los datos obtenidos por las mediciones de SLS. La metodología utilizada en este trabajo demostró ser adecuada para la construcción de micropartículas core-shell β -lg - CMC, que podría utilizarse como reemplazante de grasa y/o para sistemas de liberación de sustancias encapsuladas. Este trabajo es el primero en el marco de un proyecto para generar nano-micropartículas, y en este contexto se están llevando a cabo estudios más profundos para determinar el impacto de la concentración de los biopolímeros, la estabilidad a diferentes valores de pH y la adición de sales sobre la formación y morfología de las partículas.

Heat and mass transfer during convective drying of barley grain (cv. Scartett)

Sologubik C (1,2), Campañone L (3), Gely M (1), Pagano A (1)

(1)TECSE, Depto. Ingeniería Química, Fac. Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA) Olavarría, Argentina. (2)CONICET-Universidad Nacional de La Plata (UNLP). (3)CIDCA-CONICET, Universidad Nacional de La Plata

apagano@fio.unicen.edu.ar

The aim of this work was to model and simulate the dehydration process of barley grain (cv. Scarlett) by using a dynamic mathematical model, based on microscopic mass and energy balances, taking into account physical variables and transport properties. A factorial experimental design was performed in order to study the thin-layer drying of barley considering three levels for the variables air temperature (26, 32 and 38 °C) and initial moisture content of grains (15, 18 and 21% d.b.), at relative humidities of the drying air in the range 16.4-42.8% and constant air velocity, in two replicates. From statistical analysis, we found a strong effect of the relative humidity of drying air (RH) on the process kinetics, as expected in this kind of process drying at low temperature. Firstly, the experimental curves of dimensionless moisture content vs. time were fitted with different mathematical models (Newton, Page, Modified Page, Two-terms exponential, Diffusive of Short-times, Midilli et al., Verna et al.) by non linear regression analysis, considering the mean relative humidity of the air drying for each condition of the experimental design. The equilibrium moisture content was predicted by the Modified-Henderson isotherm, due that in previous works this equation was proved accurate to describe the EMC-ERH of barley grain (cv. Scarlett). The diffusive coefficients were obtained by minimum squares fitting of the Diffusive model of Short-times by solving the non-linear module of SYTAT for Windows. The results range between 8.01×10^{-12} and 1.62×10^{-11} m²/s. These results were used as inlet-data in the numerical model of finite elements (FEM) developed in the software COMSOL Multiphysics 3.5a, where the coupled heat and mass transfer in barley kernels was solved including variable condition of relative humidity during drying to obtain a more fully representative model of the process. The domain of the 3D-FEM model was constructed considering geometrical properties (large, width, thick) as a function of the moisture content of the grain developed in previous work. Other physical properties of grains needed to solve the heat transfer problem were experimentally determined (grain density) either taken from literature (heat capacity and thermal conductivity). Due the symmetry of the problem, only an eighth of a barley grain was considered. The domain was automatically meshed with tetrahedral 3626 elements and 11420 degrees of freedom. The concept of mass average moisture was employed to describe the whole kernel moisture. Then, the predicted moisture profiles were compared with experimental data, showing that the FEM model can reproduce precisely the corresponding observed results of mean moisture content, also giving a more realistic temperature and moisture migration into the grain.

Estudio experimental de la deshidratación de solar de frambuesas (*Rubus idaeus*), kiwis (*Actinidia chinensis*), acelgas (*Beta vulgaris var. cicla*) y tomates (*Lycopersicum esculentum*)

Medina C (1), Bruno E (1,2) y Campañone L (1,3)

(1) CIDCA (Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos)-CONICET. (2) CIC (Comisión de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Pcia de Buenos Aires). (3) Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional de La Plata.

lacampa@ing.unlp.edu.ar

La premisa fundamental de cualquier proceso tecnológico de deshidratación es obtener productos de máxima calidad microbiológica, nutricional y organoléptica, al menor costo posible. En general, se aplican varias técnicas entre las que se incluyen secado por aire caliente, secado solar y microondas. Para disminuir costos energéticos, en zonas con gran disposición solar durante el año y baja humedad relativa, se pueden deshidratar productos por exposición directa al sol o empleando secaderos solares los cuales ofrecen condiciones de trabajo controladas. En este trabajo, se aplicó la técnica de deshidratación solar, empleando un equipo tipo cajón, el cual funciona como caja negra, revestido por una caja de vidrio que permite la retención de la radiación infrarroja. Muestras de frambuesas enteras, rodajas de kiwis, hojas enteras de acelgas y tomates fueron colocadas en el interior del horno y se registró la temperatura del horno y el peso de las muestras durante el secado. A partir de los ensayos se obtuvieron las cinéticas de deshidratación, parámetros de color (L^* , a^* , b^*), textura (test de compresión) y microtextura (micrografías obtenidas a partir de ESEM (microscopio electrónico de barrido ambiental)). Con respecto a los parámetros de color, en el caso de frambuesas los valores obtenidos no presentaron diferencias significativas. En cuanto a la textura se observa un aumento en la dureza de las frambuesas deshidratadas con respecto a las frescas, en cambio los kiwis y tomates presentaron una disminución en este parámetro; las acelgas no mostraron diferencias significativas luego del secado. Además se determinó el efecto del tratamiento térmico en el contenido de antioxidantes de las muestras, empleando el método de reducción del radical del 2,2-difenil-1-picril-hidracilo (DPPH). En general, el contenido de antioxidantes disminuyó con la aplicación de la técnica de deshidratación; en el caso de frambuesas hubo un aumento luego del tratamiento. Los resultados indican que se puede implementar en forma eficaz esta tecnología de bajo costo para la deshidratación de frutas y verduras sin alterar significativamente las propiedades organolépticas y nutricionales.

Rheological characterization of pulps and purées of murta (*Ugni molinae* Turcz) berries

Lemus-Mondaca R (1), Zura-Bravo L (1), Ah-Hen K (2), Vega-Gálvez A (1), Moraga NO (3), Puentes-Díaz L (4)

(1) Departamento de Ingeniería en Alimentos, Universidad de La Serena, La Serena, Chile. (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. (3) Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad de La Serena, La Serena, Chile. (4) Departamento de Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

rlemus@userena.cl

In general, the consumption of berries increased during the last years and berries of different kinds are widely consumed in many countries. For such industrial processes to be technically and economically feasible, knowledge of rheological properties is required. The rheological behaviour of purées and pulps from fresh and frozen-thawed murta (*Ugni molinae* Turcz) berries was studied at 303.15, 318.15, 333.15 and 348.15 K. The Mitschka method was shown to be applicable to the murta berries, with its products showing non-Newtonian pseudoplastic behaviour. Rheological models as Ostwald-de Waele, Herschel-Bulkley, Bingham, Casson and Mizrahi-Berk fitted the experimental data with high values for correlation coefficients. Effect of temperature was evaluated using an Arrhenius-type equation. Compared to the murta pulp, the fresh or frozenthawed murta purées had higher apparent viscosity at any shear rate and would undergo a more rapid change in viscosity with temperature. Activation energy for fresh and frozen-thawed purées were 22.335 kJ/mol ($r^2=0.9225$), and 16.478 kJ/mol ($r^2=0.9654$) respectively, while for fresh and frozen-thawed pulp Ea values of 8.967 kJ/mol ($r^2=0.9618$) and 6.943 kJ/mol ($r^2=0.9773$) were determined respectively. Murta purée had a higher apparent viscosity compared to the murta pulp, and according to the calculated activation energy using an Arrhenius relationship murta purée viscosity would also change more rapidly with temperature. Freezing process was shown to have an effect on consistency of murta products. The fresh murta purée had a higher apparent viscosity than the frozen-thawed sample, in opposition to the fresh murta pulp that had a lower consistency coefficient compared to the frozen-thawed sample.

The authors gratefully acknowledge financial support of the Research Departments of Universidad de la Serena (DIULS 010201020790 project), La Serena for the publication of this research.

Desarrollo y optimización de un deshidratador solar en la provincia de Misiones

Byczko NA , Bher AR

Comité Ejecutivo de Desarrollo e Innovación Tecnológica (CEDIT). Posadas, Misiones

nicobyczko@hotmail.com

En el presente trabajo se evaluó el secado de distintas frutas y hortalizas empleando un deshidratador solar en la provincia de Misiones. Los objetivos del mismo fueron analizar la eficiencia de secado del equipo para optimizar su funcionamiento y determinar el método más conveniente para inhibir el pardeamiento de los productos estudiados. Para ello se realizaron diversas pruebas a lo largo de toda la estación de verano y otoño. En cada ensayo se tomaron datos cada 30 minutos de la temperatura dentro del secador y de la temperatura del ambiente, la dirección y velocidad del viento, la humedad relativa, la presión atmosférica y la radiación solar. Al finalizar cada experiencia se midió el color antes y después del secado. La temperatura máxima alcanzada por el secador fue de 72,0 °C. Se obtuvo un rango de temperatura promedio de 20,8 °C, en todo el período de estudio. La humedad relativa promedio fue del 38,5 y 50,5% en verano y otoño respectivamente. La velocidad promedio del aire dentro del secador fue de 0,03 m/s. La velocidad de secado máxima la presentó la manzana, con 9,1 g de agua evaporada por hora y la banana fue la más lenta en secarse (1,9 g/h). La eficiencia térmica promedio fue solamente del 4,2%, obtenida como la relación entre la cantidad de agua evaporada y la cantidad de energía destinada al secado durante el proceso. Para la manzana se alcanzó una eficiencia del 10% (en la estación de verano). Las variables de eficiencia y velocidad de secado fueron superiores en verano mostrando concordancia con los menores tiempos de secado obtenidos en esta estación, sin embargo, los rango de temperatura alcanzados por el equipo fueron menores. En ninguno de los alimentos estudiados se conservó el color después del secado, la mayoría de ellos disminuyeron su luminosidad y coloración verdosa, pasando a una marrón. Al estudiar los agentes inhibidores del pardeamiento enzimático se encontró que el ácido cítrico presenta mejores cualidades para conservar el color.

Propiedades viscoelásticas de Dulce de Leche repostero con agregado de grasa láctea y proteínas de suero

Olivares ML (1), Pauletti MS (2), Costa SC (2), De Piante Vicin D (1), Rubiolo AC (1,2)

(1) Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (UNL-CONICET)-Santa Fe- Argentina. (2) Instituto de Tecnología de Alimentos (UNL)- Santa Fe-Argentina

olivares@santafe-conicet.gov.ar

El dulce de leche es un producto ampliamente consumido en la mayoría de los países latinoamericanos, con creciente aceptación en USA y Europa. La forma repostera debe tener una consistencia firme. Para lograr esta característica se utilizan hidrocoloides. Las proteínas de suero se utilizan como agentes espesantes y gelificantes en muchas aplicaciones. El objetivo de este trabajo fue evaluar cómo se modifican las propiedades viscoelásticas de formulaciones de dulce de leche repostero, debido al agregado de grasa y proteínas de suero. Se analizaron muestras correspondientes a un diseño experimental de dos factores y dos niveles (0-8% p/v de grasa y 0-1% p/v de proteína de suero). El dulce de leche se realizó en una paila abierta a escala de planta piloto. El contenido graso se fijó mediante el agregado de grasa láctea anhidra y el contenido de proteína de suero a partir de un concentrado comercial con 35% p/p de proteínas. Los ensayos reológicos se llevaron a cabo en un reómetro Haake RheoStress RS80 con geometría de platos paralelos. Se efectuaron barridos de frecuencia en el rango comprendido entre 0,01 y 1 Hz. Se determinó la viscosidad compleja y los módulos elástico (G'), viscoso (G'') y complejo, en la región del comportamiento viscoelástico lineal. En todas las muestras se observó que el $\ln(G', G'')$ en función de la frecuencia presentó pendientes positivas, indicando un comportamiento de geles débiles. En la formulación con agregado de proteínas de suero y sin agregado de grasa se observaron valores similares de los módulos G' y G'' , indicando una semejanza en el carácter elástico y viscoso del material. Los valores de viscosidad compleja mostraron un leve comportamiento pseudoplástico. En el resto de las formulaciones el módulo G' resultó mayor que G'' en todo el rango de frecuencia y los valores de viscosidad compleja presentaron un comportamiento pseudoplástico marcado. La dependencia del módulo complejo con la frecuencia se interpretó con el modelo de geles débiles, en el cual la estructura del material se asemeja a un arreglo cooperativo de unidades reológicas que forman cadenas en la red del gel e interactúan entre ellas con cierta fuerza. Se observó que la muestra con agregado de proteínas de suero y grasa se diferenció significativamente de las otras por presentar mayor fuerza de interacción entre las unidades reológicas. Asimismo, la muestra con agregado de proteínas de suero y sin agregado de grasa mostró estar compuesta por menor cantidad de unidades reológicas que el resto de las formulaciones. Se concluye que el agregado conjunto de grasa y proteínas de suero genera una matriz con características viscoelásticas más apropiada para el uso en repostería.

Influencia de diversos parámetros en el desempeño de membranas comerciales de nanofiltración frente a mezclas binarias de glucosa- NaCl

Almazán JE (1), Romero-Dondiz ME (1), Rajal VB (1,2), Castro-Vidaurre EF (1)

(1) Instituto de Investigaciones para la Industria Química (INIQUI-CONICET), Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta (UNSa), Argentina. (2) Fogarty International Center, University of California in Davis, USA.

emilioalmazan8787@gmail.com

La nanofiltración (NF) es una técnica de separación a través de membranas relativamente nueva y muy prometedora. Las membranas de NF se encuentran entre las de ultrafiltración (UF) y las de ósmosis inversa (OI) y ofrecen varias ventajas como la baja presión de operación, alto flujo y costos relativamente bajos, tanto de inversión, operación y mantenimiento. A nivel mundial su aplicación se encuentra en apogeo, especialmente en la industria alimentaria. Es por todo ello, que el objetivo de este trabajo es analizar el desempeño de dos membranas comerciales de NF (GE Desal_DL y Desal_DK) con diferentes mezclas de Glucosa- NaCl, a pH= 4 y temperatura de 50 °C. Fue utilizado un equipo de filtración de pequeña escala, con una recirculación total del permeado y retenido. La celda de permeación empleada es de de acero inoxidable, admite membranas de geometría plana, de flujo radial y con una superficie activa de membrana de 40 cm². Se analizaron los efectos de la presión transmembrana (TMP), de la concentración de la solución de alimentación y de la interacción entre la glucosa y NaCl en el desempeño de ambas membranas. Los ensayos analíticos se realizaron utilizando un refractómetro y columnas de HPLC. El desempeño de las membranas fue evaluado mediante el flujo permeado y el rechazo observado para la glucosa y NaCl. Los resultados mostraron que ambas membranas son adecuadas para la separación de glucosa de NaCl, lo cual es de gran interés en la industria alimenticia. Se observó un incremento en el flujo permeado y en la separación al aumentar la TMP y una disminución en el rechazo de glucosa al incrementar la concentración de NaCl en la corriente de alimentación. Esto se atribuye a nuevos mecanismos de transporte relacionados con las interacciones electrolito-electrolito, electrolito-membrana y electrolito-azúcar, diferentes a los relacionados con los efectos estéricos propios de la glucosa. Se pudo concluir que ambas membranas presentan gran potencial para la separación de glucosa- NaCl y que existe una influencia notable en el rechazo del azúcar cuando se incrementa la concentración del electrolito en la alimentación.

Aceite de cártamo: análisis de parámetros de cinética de extracción

Mancinella Togni E (1), de Figueiredo AK (1), Perez EE (2), Crapiste GH (2), Nolasco SM (1), Fernández MB (1)

(1) TECSE - Fac. Ingeniería. UNCPBA. (2) PLAPIQUI (UNS - CONICET)

mbfernan@fio.unicen.edu.ar

El aceite de cártamo es conocido por sus características de calidad, es el aceite vegetal más rico en ácido linoleico, transformándolo en un buen alimento de la piel y de la mucosa intestinal; posee una acción favorable en los tratamientos o la prevención del reumatismo. Asimismo, posee un buen contenido de Vitamina E (alfa-tocoferol), el triple del correspondiente al aceite de oliva. Por otro lado, los cultivos de cártamo son apropiados para el suelo de nuestro país, no superponiéndose con oleaginosas comúnmente sembradas en Argentina, debido a que es una nueva línea de siembra otoño-invernal, tolerando muy bien el granizo. El interés en el cártamo no sólo reside en su alto rendimiento agrícola, sino en la composición química de la semilla, rica en elementos lipídicos, cuyo contenido puede llegar a un 42%, similar a oleaginosas como la canola. Ante la falta de información sobre la cinética de extracción del aceite de cártamo, y teniendo en cuenta los parámetros de extracción podrían ser característicos de cada especie, se considera de sumo interés la determinación de los mismos. En este trabajo se estudió la extracción de aceite a partir de dos híbridos de cártamo (Seedtech 6345 y L-8) a distintas temperaturas (40-60°C) mediante un modelo que considera dos etapas sucesivas: una etapa de lavado del aceite y una etapa difusiva, obtenido a partir de la segunda Ley de Fick, que involucra dos parámetros: A, asociado a la fracción extraída durante la primera etapa de lavado y B, asociado al coeficiente difusivo. Los granos de cártamo fueron caracterizados en función del contenido de humedad, contenido de aceite, proteínas, relación cáscara-pepa, fibra detergente neutro, hemicelulosa, celulosa y lignina, no encontrándose diferencias significativas entre ambos híbridos en cada una de las determinaciones. Sin embargo, la extracción de aceite tuvo un comportamiento diferente para cada híbrido. Para seguir la cinética, se utilizó la técnica de extracción por agitación, que consistió en contactar granos molidos con hexano, a una relación de 1/17 (g/mL), en un dispositivo batch agitado magnéticamente. El sistema estaba provisto de un baño termostático a los fines de mantener la temperatura constante. La cinética de extracción del híbrido Seedtech 6345 no mostró diferencias significativas en el rango de temperaturas estudiado, mientras que se observó una marcada influencia de esta variable sobre la extracción de aceite de L-8. Los parámetros del modelo de cinética de extracción permitieron calcular la fracción de aceite extraída durante la etapa de lavado respecto al extracto en tiempo infinito, resultando en un 57% y en un rango de 55 a 74% para los híbridos Seedtech 6345 y L-8, respectivamente. Asimismo se determinaron los coeficientes difusivos, siendo de $1,1 \cdot 10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$ y de $1,1 \cdot 10^{-11} - 3,6 \cdot 10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$ para Seedtech 6345 y L-8, respectivamente. Estos valores resultaron diferentes a los encontrados en trabajos anteriores utilizando híbridos de girasol y granos canola, indicando que cada especie posee parámetros característicos.

Predicción de pérdida de agua por drenado durante la cocción de productos cárneos

Goñi SM, Salvadori VO

CIDCA, CCT La Plata, CONICET - Universidad Nacional de La Plata, Argentina. MODIAL-Fac. de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

smgoni@cidca.org.ar

Cuando un producto cárneo es sometido a un proceso de cocción por inmersión experimenta una pérdida de peso importante, que es atribuida principalmente a pérdidas de agua. A pesar de que el producto tiene un menor contenido de agua que el medio de inmersión, el agua del producto es expulsada hacia el medio, es decir, se mueve desde una región de bajo contenido de agua a una región de alto contenido. Este transporte de agua se debe al hecho de que el calentamiento produce desnaturalización de la matriz proteica del producto, la cual ejerce una fuerza sobre el agua interna que determina su expulsión del producto. En este trabajo se evalúa la capacidad de un modelo que considera este mecanismo de transporte de agua para predecir la pérdida de peso durante la cocción. En particular, el modelo considera que el flujo de agua dentro del producto es proporcional a la demanda de agua, definida como la diferencia entre el contenido de agua y la capacidad de retención de agua (CR_A , dependiente de la temperatura), donde la constante de proporcionalidad depende de las propiedades del producto. La acumulación de agua es determinada entonces por la divergencia del flujo local. El balance de energía considera transporte por conducción y el aporte de energía asociado al flujo de agua. Para evaluar este modelo, se utilizaron datos experimentales de cocción por inmersión de muestras de músculo *semitendinosus* de pequeño tamaño ($4 \times 0,4 \times 0,4 \text{ cm}^3$), empleando temperaturas de baño entre 40 y 100°C. El modelo planteado se resolvió usando el método de Elementos Finitos, comparando por último el contenido de agua promedio experimental y predicho. En términos generales, el modelo predice que el contenido de agua medio de las muestras disminuye con el tiempo, a mayores velocidades conforme aumenta la temperatura de calentamiento, y a tiempos largos el contenido de agua se estabiliza en el valor de CR_A . Estos resultados siguen las tendencias observadas experimentalmente. Se realizó un análisis de sensibilidad para evaluar el efecto de la constante de proporcionalidad que determina el flujo, y se halló que la misma depende de la temperatura, por lo cual la capacidad de predicción del modelo puede mejorarse. Se realizaron pruebas adicionales con músculos enteros, y también se obtuvieron resultados aceptables de predicción de pérdida de peso. Este modelo de transporte puede predecir aumentos temporales del contenido de agua en regiones internas de la muestra. Este comportamiento ha sido reportado en diferentes estudios publicados sobre diversos productos, y no puede ser predicho por mecanismos de transporte puramente difusivos. Esto se debe a que el modelo utiliza la demanda de agua como potencial para determinar el flujo.

Caracterización reológica de mezclas de proteínas de lactosuero y almidón modificado para la formulación de postres

Miccolo ME, Olivares ML, De Piante Vicín D, Rubiolo AC

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (UNL-CONICET)-Santa Fe- Argentina

mmiccolo@intec.unl.edu.ar

Los postres lácteos semisólidos son ampliamente consumidos por niños y adultos. Su formulación básica consiste en leche, espesantes, sacarosa o edulcorantes, aromatizantes y colorantes. Uno de los espesantes más utilizado es el almidón modificado. Asimismo, las proteínas de lactosuero son actualmente reconocidas por su excelente valor nutricional y por sus propiedades funcionales. El objetivo de este trabajo fue evaluar la potencialidad de mezclas de almidón modificado y proteínas de lactosuero para la producción de postres. Las formulaciones se elaboraron combinando un concentrado comercial con 80% p/p de proteínas de lactosuero y almidón modificado mediante hidrólisis ácida. A partir de estos componentes se prepararon dos formulaciones: la muestra 1 con 5% p/p de proteínas de suero y 9% p/p de almidón modificado y la muestra 2 con 6% p/p de proteínas de suero y 8% p/p de almidón modificado. Una vez disueltos los componentes sólidos en la cantidad de agua destilada necesaria para alcanzar la concentración deseada, las suspensiones resultantes fueron tratadas térmicamente a 80 °C durante 30 minutos y almacenadas toda una noche a 4 °C. El comportamiento reológico de estas formulaciones se comparó con el de un postre comercial semisólido dietético con sabor a chocolate (4,2% p/p de proteína de leche y 16% p/p de almidón modificado). Los ensayos reométricos se llevaron a cabo en un reómetro Haake RheoStress RS80 con geometría cono-plato. Se realizaron curvas de fluencia desde 1 y hasta 1.000 s⁻¹ a 20 °C y 37 °C. Se observó que a ambas temperaturas las mezclas formuladas y el postre comercial presentaron valores de viscosidad aparente similares y un marcado comportamiento pseudoplástico. Los valores de viscosidad aparente a 50 s⁻¹ (velocidad de deformación producida en la boca) de las tres muestras evaluadas a 20 °C no mostraron diferencias significativas, mientras que a 37 °C las formulaciones fueron más viscosas que el postre comercial sin presentar diferencia significativa entre ellas. Asimismo, se realizaron barridos de frecuencia a 20 °C dentro la región viscoelástica lineal y se observó que todas las muestras se comportaron como geles débiles, sugiriendo la existencia de procesos de relajación que ocurren aún a escalas cortas de tiempos. Si bien los valores de los módulos elástico y viscoso de las tres muestras evaluadas fueron similares, los correspondientes al postre comercial presentaron mayor dependencia con la frecuencia, indicando que su microestructura es más frágil y más susceptible a romperse ante la aplicación de una deformación o tensión. Se concluye que las formulaciones obtenidas presentaron características reológicas aceptables para la producción de postres. Se logró reemplazar las proteínas de leche por las de lactosuero conservando las características texturales deseadas para este tipo de producto y permitiendo, además, la utilización de menores cantidades de almidón modificado, reduciendo el aporte calórico de la mezcla.

Modelado matemático del proceso industrial de congelación de crustáceos marinos

Dima JB(1), Santos MV(2,3), Barón P(2), Califano A(2), Zaritzky N(2,3)

(1) Centro Nacional Patagónico-CONICET, Puerto Madryn, Argentina. (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos-CONICET. UNLP, Argentina. (3) Facultad de Ingeniería UNLP

zaritzkynoemi@gmail.com

La industria procesadora de carnes proveniente de cangrejos *Ovalipes trimaculatus* y *Platyxanthus patagonicus* se encuentra en una etapa de incipiente desarrollo en nuestro país, siendo necesario contar con información técnica adecuada en cada etapa del proceso. Estas especies de cangrejo son reconocidas como recursos pesqueros importantes, cuya comercialización puede generar productos de alto valor agregado. Una de las principales maneras en que pueden ser comercializados es como alimentos congelados habiéndoseles aplicado previamente un tratamiento térmico. Es necesario para el sector industrial contar con información adecuada para el diseño y adquisición de los equipos necesarios para esta actividad, fundamentalmente equipos de congelación y conocer los tiempos de proceso. En particular en este trabajo se analizó la congelación de sistemas complejos tales como pulpa de cangrejo cocida envasada en películas plásticas al vacío y pinzas de cangrejo cocidas que incluyen la lámina calcárea. Estos productos además de su geometría irregular presentan composición heterogénea multicapa (constituida por diversos materiales en serie). Para el modelado se alimentaron las propiedades termo-físicas del alimento (densidad, calor específico aparente, y conductividad térmica en función de la temperatura), los coeficientes de transferencia de calor, la geometría del producto, la temperatura del fluido externo y la velocidad del aire. La simulación numérica del proceso de congelación requiere la resolución de las ecuaciones diferenciales de transferencia de energía a derivadas parciales en estado no estacionario. Esto permite analizar el efecto de parámetros como la temperatura y velocidad del aire refrigerante, la geometría del producto y su temperatura inicial en los tiempos de congelación. Se utilizó el método de los elementos finitos ya que es el más adecuado para simular sistemas de geometría irregular. Los objetivos del trabajo fueron: determinar tiempos de congelación de pulpa y pinzas de cangrejo cocidas mediante la simulación numérica del problema y validar los modelos con experimentos de congelación en túnel a escala industrial. Se congelaron en túnel muestras de los productos, registrando las historias térmicas tanto en el producto como en el aire refrigerante. El contorno irregular del objeto se obtuvo mediante imágenes digitales. Se simuló numéricamente la temperatura en función del tiempo en todo el producto, especialmente en el punto más caliente. Se consideró el proceso de transferencia de energía conductivo en el producto, y los coeficientes de transferencia de calor adecuados según la interfase considerada (contacto producto-placa metálica e interfase producto-aire). Las predicciones concordaron satisfactoriamente con los resultados experimentales permitiendo determinar adecuadamente los tiempos de congelación. A partir de la información obtenida, es posible optimizar el proceso de congelación de productos marinos que no han tenido aún desarrollo comercial en nuestro país.

Películas nanocompuestas biodegradables en base a proteínas de soja y nanocristales de almidón de maíz

Condés MC, Añón MC, Mauri AN

Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA) CCT La Plata CONICET UNLP Argentina
cecicondes@hotmail.com

Las proteínas de soja son reconocidas por su potencialidad para formar películas biodegradables y comestibles. En general, presentan excelentes propiedades barrera a gases, lípidos y aromas, débiles propiedades mecánicas pero son muy susceptibles a la humedad debido a la naturaleza hidrofílica de las proteínas. La formación de materiales nanocompuestos a partir de estas proteínas representa una opción interesante para mejorar las propiedades más débiles de estos materiales. Los nanocristales de almidón, debido a su bajo costo, biodegradabilidad y facilidad de obtención, resultan interesantes para ser utilizados como nanorefuerzos. El objetivo de este trabajo fue mejorar la funcionalidad de películas proteicas de soja a través de su refuerzo con nanocristales de almidón de maíz. Las películas se formaron por casting, a partir de dispersiones de aislado proteico de soja al 5% p/p y nanocristales de almidón de maíz (obtenidos por hidrólisis ácida durante 5 días) en diferentes proporciones (0, 3, 6, 9 y 12% p/p de nanocristales respecto del aislado proteico) con el agregado de 1,25% p/v de glicerol (usado como plastificante). Las dispersiones se agitaron, se llevaron a pH 10,5, se moldearon y secaron 4 h a 40 °C; y las películas resultantes se almacenaron 48 h a 20 °C y 58% HR previo a su caracterización. Todas las películas obtenidas fueron homogéneas y pudieron ser desmoldadas con facilidad. Independientemente del contenido de nanocristales agregado, las películas nanocompuestas presentaron el mismo contenido de agua, color, opacidad y solubilidad en agua que la película proteica. El espesor de las películas disminuyó con el agregado de nanocristales, sin observarse diferencias entre las películas nanocompuestas estudiadas. El efecto refuerzo sobre la película proteica fue evidenciado en las mejoras observadas en las propiedades mecánicas (aumentando la tensión a la ruptura y el módulo de Young en detrimento de su elongación) a partir del agregado de 6% de nanocristales, y de las propiedades barrera al vapor de agua a partir del agregado de 9% de estos nanofuerzos. A pesar de las diferencias observadas en la funcionalidad, las películas proteicas y nanocompuestas mostraron estar estabilizadas por el mismo tipo de interacciones (principalmente de tipo puente hidrógeno y disulfuro). Con las mejoras observadas y sin cambios en la apariencia de los materiales, estos nanocompuestos biodegradables podrían ampliar las aplicaciones de los materiales proteicos.

Propiedades espumantes de sistemas mixtos de CMP y gelatina

Martínez MJ (1), Pízones Ruiz-Henestrosa VM (1), Carrera Sánchez C (2), Rodríguez Patino JM (2), Pilosof AMR (1)

(1) Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina. (2) Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Química, Universidad de Sevilla, Sevilla, España.

mjm@di.fcen.uba.ar

La gelatina es muy usada en la industria de alimentos para la estabilización de productos espumados por su actividad superficial y sus propiedades gelificantes en frío. El CMP, por su parte, es un péptido bioactivo producido a partir de la hidrólisis de la kappa-caseína que presenta alta actividad superficial y que gelifica a temperatura ambiente. El objetivo de este trabajo fue estudiar las propiedades interfaciales y espumantes de sistemas CMP-gelatina a pH 6,5 y 3,5 para determinar si la presencia de gelatina puede mejorar las propiedades espumantes del CMP a dos condiciones de pH donde las proteínas tienen diferente carga electrostática. Además, se relacionará las propiedades interfaciales y espumantes de estos sistemas con las interacciones entre CMP y gelatina en solución. Los sistemas CMP:gelatina se prepararon mezclando (a 35 °C) diferentes cantidades de cada proteína hasta alcanzar una concentración total de 1% p/p con diferentes relaciones CMP:gelatina 0:100 (β -lg sola), 25:75, 50:50, 75:25 y 100:0 (CMP solo). El pH se ajustó a 6,5 o 3,5 con HCl o NaOH. Se realizaron mediciones de viscosidad en un viscosímetro Brookfield. Se determinó el tamaño de partícula y el potencial zeta mediante un equipo de dispersión dinámica de luz (Zetasizer Nano-Zs, Malvern Instruments). Las propiedades interfaciales se determinaron mediante un tensiómetro de gota pendiente (PAT-1, SINTERFACE Technologies) y las propiedades espumantes mediante el método de burbujeo (Foamskan, Teclis-It Concept). A ambos pH, la viscosidad de la gelatina fue mayor que la de CMP y la de los sistemas mixtos fue intermedia, aunque la viscosidad de los sistemas mixtos 25:75 y 50:50 a pH 3,5 fue mayor a la esperada según su relación CMP:gelatina. Las distribuciones de tamaño de partícula de los sistemas mixtos fueron diferentes a las de las soluciones de gelatina y CMP solos, evidenciando en algunos casos la presencia de interacciones entre estos dos biopolímeros. CMP mostró mayor actividad superficial que gelatina a los dos pH evaluados y en cuanto a la reología interfacial en algunos casos los sistemas mixtos mostraron menor módulo de elasticidad dilatacional que los componentes solos. Con respecto a las propiedades espumantes, la gelatina fue más estable que el CMP, sobre todo contra el colapso; sin embargo, el resultado más notable se observó en los sistemas mixtos y en particular a pH 3,5 donde las espumas fueron mucho más estables que las espumas de gelatina y CMP solos, evidenciando un importante efecto sinérgico comprobado mediante las imágenes obtenidas durante la medición que permiten seguir el cambio de forma y tamaño de las burbujas con el tiempo.

Molienda húmeda de arroz en molino planetario de bolas

Loubes MA (1), Camino NA (1), Aguerre RJ (2), Tolaba MP (1)

(1) Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

(2) Depto. Tecnología - Universidad Nacional de Luján

mtolaba@di.fcen.uba.ar

La molienda tradicional (control) para obtener harina de arroz de fina granulometría involucra maceración seguida de molienda en presencia de agua. El objetivo fue evaluar el potencial del molino planetario (MP) para realizar la molienda húmeda usando ciclos de molienda y pausa (maceración). Se estudió el efecto del tiempo sobre: distribución de tamaño de partícula (DTP), almidón dañado (AD), índice de absorción de agua (IAA) y propiedades térmicas de la harina obtenida en relación al control. El AD fue determinado enzimáticamente, las propiedades térmicas por calorimetría DSC, la DTP mediante difracción láser y el IAA gravimétricamente. El control se obtuvo en una procesadora Waring-Blender macerando previamente a 35°C (1,2 h) con una relación agua/arroz (R2) de 2 g/g. Se utilizó un molino Retsch PM100 con jarra y bolas (diámetro: 0,5 cm) de óxido de zirconio. En base a ensayos previos se fijaron las relaciones bolas/arroz (R1=5:1) y R2 (1,2 g/g) para una velocidad de 450 rpm. El protocolo involucró ciclos repetitivos de molienda (5 min) y pausa (30 min), ésta se usó para macerar in situ y evitar sobrecalentamiento. Se realizaron ensayos cinéticos a 15, 20, 25, 30 y 35 minutos. A tiempos mayores el molino fue inoperable. Entre 15 y 25 minutos la DTP pasó de multimodal a monomodal reduciéndose significativamente tanto el tamaño como la dispersión (span). Se requirieron 30 min para obtener harina que presentara una DTP de tipo unimodal (69 micras, span=3,17) comparable al control (79 micras, span=2,6). El protocolo usado permitió realizar in situ la maceración, en 1,8 h. La harina obtenida presentó diferentes características en comparación con el control. El daño térmico de la misma, evaluado en base a los valores de entalpía, resultó moderado (38% superior al control) sin desplazamiento de la temperatura de pico (74,5 °C). El daño mecánico se evidenció por valores de AD (12,8%) e IAA (2,8 g/g) superiores a los del control. Para 35 min se logró una reducción significativa del tamaño de partícula (52 micras) acompañada por incrementos muy significativo del daño térmico (88%) y de AD (15,1%). En el rango 25-35 min se incrementó significativamente el span reduciéndose el valor de D10 (desplazamiento hacia tamaños micrónicos). En conclusión resultó inevitable el daño termomecánico severo ocasionado por el MP en la obtención de harina de arroz de muy fina granulometría (52 micras) si bien fue posible acotarlo para granulometrías mayores (70 micras). Es de esperar que las modificaciones introducidas por el uso del MP permitan diversificar el uso de estas harinas más allá de las aplicaciones tradicionales. Agradecimientos: Los autores agradecen el financiamiento de la Universidad de Buenos Aires.

Nueva técnica para la obtención de películas comestibles a partir de geles de alginato-calcio

Busti PA (1), Báez GD (1), Verdini RA (1, 2), Delorenzi NJ (1)

(1) Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas. Universidad Nacional de Rosario. Argentina. (2) CONICET- Universidad Nacional de Rosario. Argentina.

pbusti@fbioyf.unr.edu.ar

El alginato de sodio, solo o en presencia de otros polisacáridos, más el uso de plastificantes y en ausencia de sales de calcio, ha sido comúnmente utilizado en la obtención de recubrimientos o películas comestibles. La gelificación del alginato de sodio en presencia de sales de calcio (formación de un gel termo-irreversible) ha sido aprovechada principalmente en la preparación de coberturas obtenidas por inmersión del alimento elegido. Sin embargo, la obtención y utilización de películas comestibles en base a geles de alginato-calcio no ha sido frecuentemente ensayada, circunstancia originada en las dificultades técnicas que ofrece su producción, debido principalmente a gelificados locales instantáneos que llevan a la formación de geles heterogéneos. Este inconveniente ha conducido al desarrollo de técnicas engorrosas, con la presencia de compuestos cuya inocuidad no está aún establecida, y con resultados no del todo satisfactorios. El grupo de trabajo desarrolló una técnica en la que los inconvenientes anteriormente enunciados (gelificación local) son eliminados, no se introducen compuestos extras, retardadores de la gelificación (citrato, etc.), se trabaja a temperatura ambiente y al ser una técnica directa resulta de fácil reproductibilidad. Se parte de una solución de alginato de sodio, que previamente desgasada se vierte en una bandeja circular. Ésta se hace girar mecánicamente a baja velocidad y se cubre totalmente con una tapa semiesférica de acrílico provista de un orificio lateral. Por esta abertura se introduce atomizada, mediante ultrasonido, una solución de gluconolactato de calcio, de manera de garantizar un recubrimiento uniforme sobre la superficie de la solución de alginato y así, por difusión, el entrecruzamiento necesario para obtener un gel homogéneo. Se utiliza gluconolactato de calcio en lugar de cloruro de calcio, ya que este último contribuye a dar sabor amargo a las preparaciones y ocasionalmente puede provocar llagas en la boca. Se deja reposar y se seca en estufa con convección de aire. Las películas secas así obtenidas, se despegan con facilidad de la bandeja son estables a temperatura ambiente y fácilmente hidratables en una atmósfera saturada de vapor de agua.

Influencia de factores tecnológicos, escalas y variedades, en la calidad de las aceitunas negras naturales

Álvarez DME (1,2), Galeasso A (3), Labuckas D (2,4), Lamarque A (2,4)

(1) Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina. (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, FCEfyN-UNC, Argentina. (3) FCEfyN-UNC, Argentina. (4) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, CONICET-UNC, Argentina.

dalvarez@tecnicatura.frc.utn.edu.ar

Las variedades de olivos, así como las condiciones de producción, determinan las características de las aceitunas de mesa. En consecuencia, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la escala (piloto e industria), variedad (Farga, y Manzanilla) y diferentes dispositivos de aireación, durante la elaboración de aceitunas negras naturales, sobre la calidad de los productos obtenidos. En ambas escalas se ensayaron los procesos anaeróbico y aeróbico con y sin incorporación de CaCl_2 . La aireación en los fermentadores aeróbicos se realizó mediante un dispositivo (D1), formado por un conducto central con perforaciones en el extremo inferior. La relación kg de fruto/L de salmuera con este dispositivo fue de 0,6. En los fermentadores aeróbicos a nivel industrial, se probó además un segundo aireador (D2), construido con una base circular perforada de 60 cm de diámetro que permitió aumentar la relación kg de fruto/L de salmuera a 1,8. En los fermentadores aeróbicos, la aireación se realizó durante 8 horas por día y el caudal de aire fue de 0,25 L/h/L de salmuera. Los parámetros de calidad medidos en el producto fueron: color superficial (reflectancia, 700 nm), textura (Compresión-cizallamiento), contenido en aceite (Soxhlet, n-hexano) y proteínas (Kjeldahl, N x 6,25). En ambas variedades, los colores más oscuros se registraron en los frutos obtenidos aeróbicamente, independientemente de la escala, y dispositivos de aireación utilizados. Al comparar el color de los frutos de la var. Manzanilla, obtenido mediante D1 y D2, no se observaron diferencias, a pesar de la mayor relación kg de fruto/L de salmuera en D2. En relación a la textura, el Índice de Madurez (IM) de los frutos al comenzar la fermentación condicionó la dureza del producto en las dos variedades. A mayor IM se obtuvieron productos de menor consistencia, más allá de los procesos ensayados, agregado de CaCl_2 y escalas. A nivel industrial, el empleo simultáneo de aire con el dispositivo D2 y CaCl_2 mejoró la textura de los productos de la var. Manzanilla. En Farga, los frutos igualmente procesados pero a diferente escala, no mostraron diferencias en los ensayos de compresión cizallamiento. A escala piloto, el efecto variedad e IM de los frutos al inicio de la fermentación (Farga, 3,0 y Manzanilla, 2,5) fue particularmente significativa sobre la textura del producto logrado, en tanto que no influyó sobre el color ni en el contenido de lípidos y proteínas. A nivel industrial, empleando el dispositivo D1, tanto el color como la textura mostraron diferencias ($p < 0,05$) entre variedades para un mismo sistema. En general, las aceitunas negras naturales de mejor calidad, se obtuvieron fermentando frutos con menor IM y con incorporación simultánea de aire (dispositivos D1 o D2) y CaCl_2 .

Isotermas de adsorción de agua en champiñones

Prado AC (4), Pantuso FS (2,4), Tolaba MP (3), Aguerre RJ (1,4)

(1) Facultad de agronomía y Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Morón, Argentina. (2) Facultad de Ciencias Exactas Química y Naturales, Universidad de Morón, Argentina. (3) Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA, Argentina. (4) Departamento de Tecnología, Universidad Nacional de Luján, (CONICET), Argentina.

rjaguerre@gmail.com

El objetivo de este trabajo fue: a) estudiar las isotermas de sorción de agua en champiñones a diferentes temperaturas; b) modelar el efecto de la temperatura en la sorción de agua; c) determinar el calor isostérico de sorción; d) evaluar la aplicabilidad de la teoría de compensación entalpía/entropía al fenómeno de sorción. Las isotermas de sorción son herramientas muy útiles porque pueden utilizarse para predecir cambios en la estabilidad de materiales biológicos. Además, con este conocimiento, es posible predecir la humedad máxima que puede ganarse o perderse durante el almacenamiento o secado. Para la medición de las isotermas de sorción se utiliza el método estático. Se usan soluciones binarias saturadas de sales para variar la actividad de agua desde 0,08 a 0,96. En este método las muestras de material se colocan en un ambiente de humedad relativa y temperatura dados. Cuando el cambio en la masa de la muestra cesa, se mide la humedad de la muestra y se adopta como valor de equilibrio. Se han propuesto numerosas ecuaciones para correlacionar las isotermas de sorción de alimentos. De todos ellos, el modelo que ha alcanzado mayor difusión para el tratamiento de las isotermas de sorción de agua en alimentos ha sido el desarrollado por Brunauer, Emmett y Teller (1938). Este modelo permite obtener resultados satisfactorios para el rango de actividades de agua menores a 0,5. Para actividades mayores se utiliza el modelo de GAB desarrollado por Anderson (1946). Las curvas de equilibrio proporcionan la información necesaria para calcular la energía requerida para evaporar la humedad retenida en un alimento. La temperatura es un parámetro que no es considerado de manera explícita en los modelos de las isotermas al ser estas a temperatura constante, sin embargo puede resultar de interés conocer el efecto de la temperatura en la isoterma de sorción, puesto que de esta manera es posible calcular el calor isostérico de sorción. El conocimiento de las isotermas de sorción a distintas temperaturas permite evaluar el calor de sorción que determina la interacción entre el adsorbato y el adsorbente. Un procedimiento de cálculo, es la aplicación de la ecuación de Clausius-Clayperon a las isotermas de sorción a humedad constante. Se han modelado las isotermas mediante una nueva ecuación derivada del modelo de BET y también mediante la ecuación de GAB, con resultados satisfactorios. La evaluación del calor isostérico mediante el modelo de compensación entalpía/entropía conduce al cálculo de una temperatura isocinética de 436 K (163 °C) que es superior a la media armónica de las temperaturas ensayadas (322,15 K), lo que indica que el proceso se encuentra entálpicamente controlado.

Estudio de la cinética de secado en pimientos rojos y su influencia en el contenido de flavonoides totales y antocianinas totales

Masciarelli R, Lucero H, Silvester SA, Scolari Pascinato ML, Tosi E.

Centro de Investigaciones y Desarrollo de Tecnología de Alimentos. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rosario, Argentina
mascia@netcoop.com.ar

El objetivo de este trabajo fue estudiar el modelado de la cinética de secado de pimientos rojos a dos temperaturas diferentes (60 y 100 °C) a velocidad constante del aire de secado. El secado fue realizado en una estufa de secado de tiro forzado de laboratorio. Los datos experimentales fueron ajustados al modelo difusional de Fick. Mediante molienda del material seco se obtuvo una harina pasa tamiz malla 40. A partir de ésta se prepararon extractos etanólicos, se tomaron 5 gramos de harina y se dispersaron en 25 mL de etanol, para extraer los flavonoides y antocianinas solubles. Las dispersiones se mantuvieron con agitación, durante 4 horas al abrigo de la luz. Luego se filtraron (papel de filtro Whatman N° 40), desechando el sólido remanente. A partir del filtrado, se preparó una solución para cada uno de los tratamientos de secado. Los extractos obtenidos fueron utilizados para evaluar los siguientes parámetros: el contenido de flavonoides totales (CFT) y el contenido de antocianinas totales (AT). Los tiempos requeridos para secar el producto fueron de: 590 y 225 minutos para los secados a 60 y 100 °C, alcanzándose humedades de equilibrio en base húmeda de $1,18 \pm 0,1\%$ y $1,2 \pm 0,1\%$, respectivamente. Los resultados indican que para una concentración de 50 mg ms/mL de solución, el CFT de los extractos etanólicos fueron de 5,67 y 2,35 mg de catequina equivalente/g ms, mientras que los valores de antocianinas fueron de 3,47 y 2,83 mg de cianidina-3-glocósido equivalente/ 100 g de ms para los tratamientos de estufa a 60 y 100 °C, respectivamente. De acuerdo a la cinética de secado se observa que el incremento de la temperatura del aire acorta los tiempos de tratamiento en el secado por convección. El estudio reveló que los pimientos son una buena fuente de compuestos antioxidantes y que se presentan diferencias significativas en su contenido de flavonoides totales de los pimientos rojos para los dos tratamientos de secado, siendo el 60 °C, el que mejor preserva ese contenido, además de contener bajos valores de antocianinas; los cuales no presentan diferencias significativas entre los dos tratamientos de secado.

Agradecimientos: a la alumna becaria de la carrera de Ingeniería Química de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rosario, Mónica Bonfigli.

Efecto del reemplazo de grasa por proteínas del lactosuero microparticuladas en el comportamiento reológico de un queso para untar

Meza BE (1), Verdini RA (2), Rubiolo AC (1)

(1) Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (UNL-CONICET), Santa Fe, Argentina. (2) Departamento de Ciencias de los Alimentos y del Medio Ambiente (UNR) e Instituto de Química Rosario (UNR-CONICET), Rosario, Argentina.

bmeza@intec.unl.edu.ar

El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto del reemplazo de grasa por proteínas del lactosuero microparticuladas en el comportamiento reológico de un queso para untar, utilizando un sistema alimentario modelo. Se elaboraron seis sistemas modelos con diferentes porcentajes de reemplazo de grasa (0, 25, 35, 50, 75 y 100%). Se utilizó caseína al cuajo obtenida por coagulación enzimática, grasa láctea anhidra, proteínas del lactosuero microparticuladas, sales y ácido cítrico como regulador de pH. Los sistemas fueron elaborados por triplicado y almacenados a 5 °C durante la noche previa a la determinación de las propiedades reológicas. Se realizaron barridos de frecuencia en el rango de comportamiento lineal a 20 °C y barridos de tensión a la misma temperatura y frecuencia máxima de 1 Hz. Los valores de módulo complejo (G^*), módulo elástico (G') y módulo viscoso (G'') fueron determinados a un valor de amplitud de tensión de 10 Pa. A partir de los datos de los barridos de tensión, se calcularon los valores de energía cohesiva (E_c) utilizando el modelo reológico $E_c = 1/2 * G' * \gamma_c^2$, donde G' y γ_c son los valores de módulo elástico y deformación críticos relacionados con la ruptura de la estructura del material. La dependencia de los valores de G^* con la frecuencia (ω) fue analizada aplicando un modelo reológico desarrollado para geles débiles ($G^* = AF * \omega^{1/z}$) donde AF representa la fuerza de las interacciones y z el número de interacciones. Los espectros mecánicos obtenidos presentaron un comportamiento característico al de los geles débiles, donde las gráficas de G' y G'' tuvieron pendientes positivas, los valores de G' fueron mayores a los de G'' en todo el rango de frecuencias y las diferencias relativas entre ambos módulos fue pequeña. Los valores de E_c calculados para los sistemas con un reemplazo de grasa del 0% y 25% no presentaron diferencias significativas. No obstante, al aumentar el porcentaje de reemplazo de grasa desde el 25% al 100% con las proteínas microparticuladas, se observó un incremento en los valores de E_c hallados. Estos resultados indicarían que el grado de estructuración y la resistencia de las muestras aumentan al incrementarse el contenido de proteína microparticulada. Se observó que al aumentar el contenido de proteína microparticulada se produjo un aumento de AF y de z . No obstante, en los sistemas con 0% y 25% de reemplazo de grasa, no se observaron diferencias significativas en dichos valores. Desde el punto de vista tecnológico, un reemplazo de grasa del 25% por el sustituto estudiado no modificaría las propiedades reológicas de los sistemas modelo en estudio, pudiéndose extrapolar estos hallazgos a la elaboración de quesos para untar comerciales.

Evaluación de la actividad antioxidante de extractos de varios solventes de pimientos deshidratados a distintas temperaturas

Masciarelli R, Lucero H, Silvester SA, Balzarini MF, Tosi EA.

Centro de Investigaciones y Desarrollo de Tecnología de Alimentos-Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rosario, Argentina.

mascia@netcoop.com.ar

El objetivo de este trabajo fue realizar el estudio de la eficiencia de extracción de distintos solventes sobre la actividad antioxidante de harinas de pimientos deshidratados mediante estufa de secado de tiro forzado de laboratorio a temperaturas de 60 y 100 °C. Se prepararon extractos a partir de material seco que pasa por malla 40 utilizando como solventes de extracción a: acetona, etanol y soluciones de acetona-agua y etanol-agua, tomando 5 gramos de harina que se dispersaron en 25 mL de cada uno de los solventes y sus soluciones acuosas, agitándolo durante 4 horas al abrigo de la luz, luego se filtraron y se desechó el sólido remanente. Las actividades antioxidantes de cada uno de los extractos fueron evaluadas mediante el efecto captador de radicales libres (ERCL) y el poder reductor (PR), a través de las medidas de absorbancia. Para extractos obtenidos de harina de pimientos secados a 100 °C, los mayores valores del ECRL, cercanos al 98%, se obtuvieron para las mezclas acetona-agua y etanol-agua a partir de 20 mg de ms/mL, mientras que aquellos provenientes del tratamiento a 60 °C en los extractos de acetona y etanol, dichos valores se alcanzaron a partir de 30 mg de ms/mL. De forma análoga los valores del PR para los extractos acuosos del tratamiento de secado a 100 °C, produjeron valores de absorbancia superiores, de esta manera los extractos de acetona-agua y etanol-agua resultaron de 2,4 y 4,7 para 10 mg de ms/mL. En tanto que a la misma concentración, los extractos de acetona y etanol provenientes del secado a 60 °C, produjeron valores de absorbancia de 0,45 y 0,97 respectivamente. En todos los casos se observa que para los tratamientos a 60 y 100 °C, los extractos de las soluciones de acetona-agua y etanol-agua, tienen mayor eficiencia en la extracción de antioxidantes que los extractos de etanol y acetona. Agradecimientos: a la colaboración de la alumna becaria de la carrera de Ingeniería Química de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rosario, Mónica Bonfigli.

Estudio experimental de procesos de deshidratación osmótica de frutas de carambola. Efecto de la agitación y el ultrasonido

Dumke T, Ramallo LA

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales-UNaM - Posadas, Misiones

lr.am@fceqyn.unam.edu.ar

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de la agitación y el ultrasonido sobre la pérdida de masa y ganancia de soluto de fruta de Averrhoa carambola, durante procesos de deshidratación osmótica en diferentes condiciones de temperatura y concentración de sacarosa. Se realizaron tres tipos de tratamientos: estático (ST), con agitación (AG) y con aplicación de ultrasonido (US). Los ensayos se llevaron a cabo en solución de sacarosa de diferentes concentraciones, 35 a 65°Brix, y temperatura de 25 a 55°C, combinadas de acuerdo a un diseño factorial en dos niveles. Frutas de carambola en rodajas $6,4 \pm 0,3$ mm se colocaron en 500 ml de solución sacarosa; luego de 180 minutos de tratamiento, se retiraron las muestras. Se registró el peso de cada muestra individualmente antes y después del proceso osmótico. Cada medida se realizó por quintuplicado. La evaluación estadística de los tratamientos indican que en los tres procesos, ST, AG y US, tanto la temperatura como la concentración del medio tienen influencia positiva significativa sobre la pérdida de agua ($p < 0,05$), pero solo la temperatura tiene efecto sistemático significativo ($p < 0,05$) en la ganancia de soluto. En las mismas condiciones de temperatura y concentración de la solución osmótica los valores máximos de pérdida de agua se registraron en procesos AG y los mínimos en los ST. Por el contrario, los máximos valores de ganancia de soluto se registraron en procesos ST. La temperatura ejerce un importante efecto en el proceso: a 50 °Brix-54 °C los valores de pérdida de agua fueron de 55,5, 60,6 y 65,5 g de agua/100 g de fruta fresca, ST, US y AG respectivamente; en tanto que a 50 °Brix-25 °C estos valores fueron de 31,8, 38,2 y 37,1 g de agua/100 g de fruta fresca, ST, US y AG respectivamente. A 50 °Brix-54 °C también se registraron los valores más altos de ganancia de soluto: 8,6, 7,6 y 7,6 g de soluto/100 g de fruta fresca, ST, US y AG respectivamente. Los valores más bajos de ganancia de soluto se registraron a 30 °C - 60 °Brix (< 3 g de soluto/100 g de fruta fresca). - La concentración de la solución de sacarosa afecta positivamente la pérdida de agua; a 40 °C y 36, 50 y 64 °Brix, los resultados ST fueron 33,4, 42,8 y 51,2; los US fueron 37,2, 46,8, 49,2 y los AG fueron 37,5, 48,7 y 56,4 g de agua/100 g de fruta fresca, respectivamente. En estos mismos ensayos, los valores de ganancia de soluto mostraron poca variación. Se puede concluir que la agitación y el ultrasonido tienen efecto positivo en la deshidratación osmótica de carambola, incrementando los valores de pérdida de agua en mayor medida que los de ganancia de soluto.

Deshidratación osmótica de frutas de tres variedades de Diospyros kaki

Borsini A, Albani O, Ramallo LA

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales-UNaM. Posadas, Misiones

borsiniariel@gmail.com

En los últimos años, el cultivo de frutas exóticas se ha incrementado considerablemente en la Provincia de Misiones. La astringencia es una característica que influye negativamente en la aceptabilidad de la fruta de kaki por los consumidores. Durante su maduración, la disminución de la astringencia es acompañada por pérdida de firmeza, hecho que dificulta la manipulación del producto y la viabilidad de algunos procesos de preservación. En el presente trabajo se evaluó la respuesta al proceso de deshidratación osmótica de frutas de tres variedades de kaki cultivadas en la provincia de Misiones. Frutas maduras de Diospyros kaki, variedades Giombo, Sharon y Fuyu, fueron seccionadas en rodajas de 1 cm de espesor y sumergidas en soluciones hipertónicas de sacarosa, a 40 °C y con agitación durante 1, 2 y 3 hs. Se aplicaron los siguientes tratamientos: solución de sacarosa 50 y 60 ° Brix (variedad Giombo), solución de sacarosa a 50 y 60 ° Brix (variedad Fuyu), solución de sacarosa 50 °Brix y solución de sacarosa 50 °Brix + 5% de ClNa (variedad Sharon). La variedad Sharon, que predomina en Misiones, antes de su maduración presenta pulpa firme con sabor fuertemente astringente y al llegar al estado de maduración pierde astringencia pero el tejido se torna poco consistente, lo que dificulta el tratamiento osmótico. Para suplir este inconveniente se pre-trataron las muestras sumergiendo rodajas de kaki variedad Sharon durante 3 horas en solución isotónica de sacarosa con 0,1% de cloruro de calcio, glutamato de calcio e hidróxido de calcio. Se determinó la humedad de las muestras por técnica gravimétrica. El color se midió con un colorímetro HunterLab D25-9. Los datos se analizaron estadísticamente, con los siguientes resultados: A 50 °Brix/40 °C hay diferencias entre los valores medios de pérdida de agua de la variedad Giombo y la variedad Sharon pero no hay diferencia entre los valores de ganancia de soluto. El agregado de 5% de ClNa no afecta los resultados de transferencia de masa. El pre-tratamiento con $\text{Ca}(\text{OH})_2$ favorece la firmeza de las muestras de kaki variedad Sharon, permitiendo la aplicación del proceso de deshidratación osmótica en la fruta madura. El pre-tratamiento con CaCl y CaGlutamato afectó el color de la fruta sin mejorar la resistencia del tejido. El proceso de deshidratación osmótica no afecta el color de las frutas de kaki. Los procesos más eficientes son: para las variedades Giombo y Fuyu, 60 °Brix/40°C, con valores promedio de pérdida de agua de 28,7 y 34,9 g de agua/100 g de fruta, respectivamente; y de ganancia de soluto de 6,8 y 3,4 g/100 g de fruta. Para la variedad Sharon, 50 °Brix/40 °C con pre-tratamiento en $\text{Ca}(\text{OH})_2$ el valor promedio de pérdida de agua fue de 29,5 g de agua/100 g de fruta y de ganancia de soluto de 9,6 g/100 g de fruta.

Recuperación de biofenoles de alperujo de Arbequina a escala laboratorio

Soberón LF, González MT, Carelli AA, Ceci LN

Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI, Universidad Nacional del Sur-CONICET), Bahía Blanca, Argentina,
lceci@plapiqui.edu.ar

El alperujo es un residuo semisólido obtenido durante la producción de aceites de oliva usando decantadores de dos fases; posee un alto contenido de biofenoles (97-98% de los biofenoles presentes en los frutos), que le imparten características fitotóxicas y antimicrobianas, dificultando su degradación biológica y contaminando los suelos donde se deposita. Por otro lado, los biofenoles presentan probada actividad antioxidante. En este trabajo se estudia la recuperación de biofenoles, en condiciones previamente optimizadas, usando alperujos de la variedad Arbequina del mismo origen geográfico (Coronel Dorrego, Buenos Aires, Argentina) y condiciones de procesamiento en dos cosechas consecutivas (2010 y 2011). Se realizó una primera extracción acuosa (alperujo/agua destilada=1/2, m/v - 4 °C - agitación continua - 2 h). Posteriormente se llevaron a cabo una segunda y una tercera extracción acuosa usando una relación alperujo/agua destilada, m/v=1/1. Los extractos acuosos fueron combinados y caracterizados respecto de su composición, y luego fueron sometidos a 3 extracciones múltiples con acetato de etilo (solvente/extracto acuoso=3/1, v/v - pH=2 - 20 °C - 2 h y agitación). El extracto de acetato de etilo fue separado por centrifugación y evaporado bajo vacío a 40 °C. Los extractos acuosos combinados de alperujo no mostraron diferencias significativas en cuanto a su contenido de biofenoles totales (2010=0,95 ± 0,03 kg/m³; 2011=1,02 ± 0,09 kg/m³; p=0,092). Sin embargo, fueron observadas diferencias altamente significativas (p<0,01) en los contenidos de sólidos totales y volátiles, aceite, pH y Demanda Química de Oxígeno, y diferencias significativas en la Demanda Bioquímica de Oxígeno (p<0,05) entre las muestras correspondientes a las dos cosechas. Los biofenoles recuperados mediante 3 extracciones múltiples con acetato de etilo fueron: 1152 ± 68 mg/kg de alperujo en 2010 y 518 ± 30 mg/kg en 2011 (p=0,0068). El coeficiente de partición (K) de la mezcla de biofenoles para la primera extracción con solvente fue significativamente más alto en 2010 (K=0,071 ± 0,003) que en 2011 (K=0,028 ± 0,001), sugiriendo un diferente perfil de biofenoles, con predominio de aquéllos con más altos coeficientes de partición en 2010. Cuando progresaba el número de extracciones se observó el mismo comportamiento en ambas cosechas, disminuyendo los K de la mezcla de biofenoles a medida que los compuestos con valores más altos de K eran extraídos (segunda extracción: K=0,036 ± 0,005 y K=0,012 ± 0,002 - tercera extracción: K=0,026 ± 0,003 y K=0,007 ± 0,000, en 2010 y 2011 respectivamente). En conclusión, la recuperación de biofenoles mediante extracciones múltiples con acetato de etilo resulta fuertemente influenciada por su perfil y las características físico-químicas de los extractos acuosos. El método propuesto, además de reducir el contenido de biofenoles en los residuos de la industria olivícola, minimizando su impacto ambiental, permitiría recuperar productos de alto valor agregado, con aplicación en las industrias alimenticia, cosmética y farmacéutica.

Influencia del pre-tratamiento osmótico en las características del secado de ananá

Almada MI (1), Mascheroni RH (2), Ramallo LA (1)

(1) Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales - UNaM. Posadas, Misiones. (2) CIDCA (CONICET La Plata y UNLP) y MODIAL (FI - U.N.L.P.)

lram@fceqyn.unam.edu.ar

La utilización de la deshidratación osmótica como tratamiento previo al proceso de secado con aire se ha utilizado en varias frutas para obtener productos de mejor calidad organoléptica con menor consumo energético que aquellos secados exclusivamente con aire caliente. No obstante, en algunos casos los resultados son contradictorios. El objetivo del presente trabajo fue analizar la influencia del pre-tratamiento de impregnación con sacarosa sobre la cinética de pérdida de agua y la degradación del ácido ascórbico durante el secado de rodajas de ananá. En este trabajo se estudió la influencia de un pre-tratamiento osmótico (DO) con solución de sacarosa de 60 °Brix y 40 °C por dos horas sobre el proceso de secado con aire caliente (SAC) de medias rodajas de ananá de $0,6 \pm 0,05$ cm. El SAC se realizó en un secadero de flujo transversal con velocidad de aire constante de 1,5 m/s, durante 6 horas a dos temperaturas (45 y 60 °C). La pérdida de agua durante el SAC se describió mediante el modelo de difusión de Fick. Se evaluó el contenido de ácido ascórbico (AA) y los cambios de color de la fruta para analizar la efectividad del pre-tratamiento osmótico en la preservación de estas propiedades. El AA se cuantificó utilizando cromatografía líquida HPLC y el color con colorímetro HunterLab. A los 300 min de proceso global las muestras con tratamiento DO-SAC45 °C pierden el 48% del peso, las muestras SAC60 °C pierden el 84% del peso y las SAC45 °C y DO-SAC60 °C pierden el 65% del peso. Estos resultados señalan que el proceso combinado DO-SAC no imparte significativos beneficios en la cinética de deshidratación de ananá, ya que el consumo energético del proceso DO-SAC60 °C es mayor que durante SAC45 °C, con resultados equivalentes. Los valores del coeficiente de difusión efectivo (Def) de la etapa de secado con aire caliente no presentan diferencias significativas entre las frutas con y sin DO previa: DefSAC45 °C fue de $4,2 \pm 0,2 \cdot 10^{-10}$ y DefDO-SAC45 °C fue de $3,8 \pm 0,6 \cdot 10^{-10}$; DefSAC60 °C fue de $6,9 \pm 0,3 \cdot 10^{-10}$ y DefDO-SAC60 °C fue de $7,2 \pm 0,6 \cdot 10^{-10} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$. Los atributos cromáticos presentaron poca variación durante los procesos. Durante la DO se incrementa el chroma, mientras que el hue permanece prácticamente sin cambios. Durante el posterior SAC disminuyen levemente ambos atributos. En la fruta secada con aire sin DO previa, se observó que el hue disminuye levemente y el chroma permanece sin cambios. No se observaron diferencias con la temperatura del SAC ($p > 0,05$). La retención del AA fue del $90 \pm 5\%$ y del $91 \pm 3\%$ durante los procesos de DO+SAC45 °C y DO+SAC60 °C, respectivamente. En los procesos de SAC45 °C y SAC60 °C la fruta retiene el $88 \pm 6\%$ y $80 \pm 11\%$ del AA, respectivamente. Se puede concluir que el beneficio más importante de una etapa de DO previa al secado de ananá está relacionado al incremento en la retención de ácido ascórbico.

Evolución del color superficial durante el horneado de madalenas: herramienta para la predicción del tiempo de cocción

Ureta MM, Olivera D, Salvadori V

CIDCA, CCT La Plata, CONICET - UNLP, Argentina MODIAL-Fac. de Ingeniería, UNLP, Argentina

danielaolivera@conicet.gov.ar

El color superficial de los productos panificados es uno de los primeros atributos que un consumidor percibe, siendo un factor decisivo para determinar la aceptabilidad de los mismos. El desarrollo de color durante el horneado de estos productos se debe a reacciones de caramelización y de Maillard, favorecidas por las altas temperaturas y el bajo contenido de humedad de la corteza. El pardeamiento superficial es un indicador práctico del avance de horneado, ya que su evolución puede ser fácilmente monitoreada durante el proceso. El objetivo del presente trabajo fue analizar y modelar la evolución del color superficial de madalenas durante el horneado y evaluar la factibilidad de emplear este atributo como herramienta para predecir el tiempo de cocción. Las madalenas fueron preparadas a partir de una premezcla comercial. Los ensayos de horneado se realizaron en un horno eléctrico doméstico, con convección natural y temperatura constante (entre 140 y 220 °C). Durante el horneado se registraron las historias térmicas en el interior del producto utilizando termocuplas. El color superficial se cuantificó mediante los parámetros CIEL*a*b*, empleando un colorímetro triestímulo, registrando 8 tiempos característicos. A fin de vincular las coordenadas L*a*b* con el tiempo de cocción, se definió un índice de pardeamiento BI. Las historias térmicas mostraron claramente dos etapas: un periodo de calentamiento, en el cual la temperatura aumenta hasta llegar a una meseta, y una segunda fase, donde la temperatura interna se mantiene constante, alrededor de 100 °C, que coincide con el aumento de la corteza. Con respecto al color superficial, al comienzo del proceso se verifica un periodo de inducción, donde el cambio es mínimo o poco apreciable, luego BI aumenta gradualmente, siguiendo una curva sigmoidea, hasta llegar a valores cercanos a 160. Este valor final corresponde al producto quemado. La variación de BI vs. tiempo se pudo correlacionar siguiendo un modelo logístico, con dos parámetros característicos: tiempo medio $t_{1/2}$ y constante cinética k , ambos fuertemente dependientes de la temperatura de horneado. Del análisis simultáneo de las historias térmicas y las cinéticas de pardeamiento, se encuentra que cuando el centro del producto alcanza 100 °C, la superficie del producto aún tiene un color muy claro y no ha adquirido las características organolépticas deseadas. En consecuencia, el tiempo de cocción, definido en función de un valor predeterminado de color superficial, corresponderá siempre a producto que ya ha alcanzado la meseta de temperatura. En este trabajo se seleccionaron valores de BI entre 90 y 100. Como conclusión, es posible vincular la cinética de color superficial, que depende de las condiciones de horneado, con el tiempo de cocción. El modelo propuesto es una herramienta práctica para predecir el tiempo de cocción en hornos de similares características operativas.

Desarrollo de un modelo matemático para la nanofiltración de mezclas de azúcares

Almazán JE (1), Romero-Dondiz ME (1), Rajal VB (1,2), Castro-Vidaurre EF (1)

(1) Instituto de Investigaciones para la Industria Química (INIQUI-CONICET), Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta (UNSa), Argentina. (2) Fogarty International Center, University of California in Davis, USA

emilioalmazan8787@gmail.com

La industria alimenticia se caracteriza por utilizar grandes volúmenes de azúcares, los cuales están presentes luego en los efluentes industriales. Entre los principales azúcares utilizados están la glucosa, un monosacárido, y la maltosa, un disacárido, que son muy utilizados en la industria farmacéutica (antibióticos y vacunas) y alimentaria. Una tecnología viable para la recuperación de azúcares de los efluentes, es la tecnología de membranas y especialmente la nanofiltración (NF). Para predecir y optimizar el desempeño de las membranas durante la filtración de azúcares es conveniente desarrollar modelos matemáticos que representen el mecanismo de transporte a través de las membranas. Para aseverar la precisión de los modelos es conveniente contrastar los resultados predichos por ellos con los datos experimentales, es por ello que el objetivo de este estudio fue desarrollar e implementar un modelo matemático, basado en el Modelo de *Donnan Steric Pore and Dielectric Exclusion Model* para poder predecir los flujos y los rechazos para la nanofiltración de diferentes mezclas de glucosa-maltosa. Se realizó un estudio detallado de los parámetros del modelo y se trabajó con herramientas informáticas para obtener las diferentes aproximaciones. Para comprobar la exactitud del modelo, se filtraron diferentes mezclas de estos azúcares a presiones de 4 a 32 bar, pH=4 y T=50 °C. Se utilizó un equipo de filtración de pequeña escala, con una recirculación total del permeado y retenido y una celda plana de acero inoxidable con flujo radial con una superficie activa de membrana de 40 cm². Los resultados obtenidos son promisorios, el modelo matemático demostró una gran aproximación a los datos experimentales para todas las mezclas estudiadas, con un error que varió entre 2% a 30%. El máximo error se obtuvo al trabajar con la concentración más alta de maltosa (23 g/L), lo que puede atribuirse a que el modelo no es adecuado para concentraciones elevadas de maltosa.

Amaranth grain fractions obtained by different milling processes and characterized by FT-IR spectroscopy

Roa Acosta DF (1), Santagapita PR (1,2,3), Buera MP (1,2,3), Tolaba MP (1)

(1) Departamentos de Industrias y (2) de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires Ciudad Universitaria, (1428) Buenos Aires, Argentina. (3) CONICET

mtolaba@di.fcen.uba.ar

Amaranth is a pseudo cereal of rapid growth, with high tolerance to arid conditions and poor soils where traditional cereals cannot be grown. Besides the social and economical benefits of employing non-productive soils, amaranth seeds contain a significant proportion of starch, high quality proteins and essential lipids, which make the different fractions promising materials for several and innovative food applications. In order to widen the use of this valuable resource, several characterizations should be performed, which require the use of non-destructive, rapid and reliable methods. The FT-IR spectra of amaranth flour, starch or lipid-protein enriched fractions and purified starch, obtained by different milling processes, were studied. The changes of starch, protein and lipids relative content as so as their conformational or structural modifications were analyzed. The objectives of this study were: a) to identify FT-IR peaks of main grain components; b) to analyze 6 month-aging effect and starch crystallinity loss, associated to milling severity, based on intensity ratio of characteristics FT-IR bands. Several fractions were obtained from amaranth seeds using a laboratory mill for rice pearling. Amaranth starch was isolated by wet-milling procedure and flour samples were obtained from a cutting mill (control) and a planetary ball mill (ball milling). The FT-IR spectra were recorded within the range of 4000-600 cm^{-1} employing an ATR accessory. Characteristics FT-IR bands were identified for the main components at the following wave numbers: a) starch: 996, 1014 and 1039 cm^{-1} , associated to C-O-C glycosidic starch bond ; b) lipids: 2923, 2853 and 1740, and 1240 cm^{-1} , corresponding to the C-H and OH vibrations, respectively; c) proteins: 1640 and 1540 cm^{-1} , related to amide I and II vibrations. Aged flour has shown a 34.4% decrease in the height ratio of the 2923 and 996 cm^{-1} bands (2923/996), attributed to its higher rancidity in comparison with control. A significant increase from 0.76 to 1.07 in ratio of the height ratio 1640/996 and from 0.46 to 0.69 in the height ratio 1540/996 was observed for lipid-protein enriched fraction according to its higher protein proportion in relation to the control samples. In the same way, the increase from 0.27 to 0.48 of the 2923/996 height ratio has reflected the major proportion of lipid in such enriched fraction. The analysis also showed that ball milling significantly decreased the ratio of 1039/1014 cm^{-1} and 996/1014 cm^{-1} corresponding to the crystalline/amorphous part of starch structure. FT-IR analysis was a useful tool to determine the relative proportion of grain components within amaranth milling fractions as well as to investigate starch modifications provoked by ball milling.

The authors acknowledge the financial support from UBACYT, CONICET and ANPCYT.

Effect of isolation method on viscosity and thermal properties of rice starch

Caffa MV (1), Baeza RI (1,2), Sanchez VE (2), Tolaba MP (1)

(1) Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires Ciudad Universitaria, (1428) Buenos Aires, Argentina. (2) Pontificia Universidad Católica Argentina, Facultad de Ciencias Agrarias, Cap. Ramón Freire 183 (1426), Buenos Aires, Argentina.

mtolaba@di.fcen.uba.ar

Rice starch has a broad perspective of use in developing new liquid and semi-liquid foods, due to the wide range of characteristics that can be obtained by varying the isolation method. Rice starch was traditionally obtained by alkaline wet-milling, the addition of surfactants to soaking media as milling strategy has been explored recently. Nevertheless, there is little information about the effect produced on starch functional properties. The objective was to evaluate the effect of isolation method on viscosity and thermal properties of rice starch. Five methods were analyzed: NaOH (0.1%, control), sodium dodecyl sulfate (1.5% and 0.9% SDS) and two combinations of alkali (0.04 and 0.08%) and surfactant (0.9% SDS). Starch fractions were obtained by a laboratory wet-milling procedure which involved 24 h of soaking at 303 K using the mentioned solutions. The viscosity of starch dispersions (2.5 and 4%), which were previously heated at 367 K for 7 min, were measured at 298 K using a rotational Brookfield DV-LVT viscometer. The data were fitted to the power law model, obtaining the consistency coefficient (K) and the flow index (n). Thermal properties were obtained by DSC analysis, the scans were run from 298 to 373 K at 283 K/min. Gelatinization temperatures and enthalpy were recorded as function of isolation conditions. A significant effect of starch concentration on model parameters was observed. A pseudoplastic behavior (n: 0.4 - 0.9) was observed at 4% while a newtonian or quasi-newtonian one (n: 1-0.8) was found at 2.5%. Independent of starch concentration, the lowest consistency (2.8 mPa.sn) was obtained by using NaOH (0.1%). On the contrary, the highest value of K (3580 mPa.sn) was founded using 1.5% SDS. Both tested concentrations evidenced a reduction of consistency as SDS concentration decreases. For combinations alkali-surfactant the effect of SDS was dependent of alkaline level. The presence of NaOH in SDS solution (0.9%) had an antagonistic effect decreasing the system consistency in comparison with control. The values of peak temperature (342.9 - 343.8 K) and gelatinization enthalpy (7.3 - 7.4 J/g) of isolated starches resulted lower than control values (344.4 K, 8.08 J/g). Among methods, surfactant treatment (0.9% SDS) showed the highest viscosity as well as the lowest peak temperature. SDS may have been the most effective for removing surface lipids, which could have accounted for both the highest viscosity and the lowest peak temperature by making the granules more water permeable. From these results, the method of rice starch isolation can significantly affect the viscosity and thermal properties of starch dispersions.

The authors acknowledge the financial support from Secretaría de Ciencia y Técnica, Universidad de Buenos Aires.

Consumo energético durante el horneado de Madalenas: efecto de las condiciones operativas

Ureta MM, Olivera D, Salvadori V

CIDCA, CCT La Plata, CONICET - UNLP, Argentina MODIAL-Fac. de Ingeniería, UNLP, Argentina

danielaolivera@conicet.gov.ar

A nivel mundial, desde un punto de vista económico y del cuidado del medioambiente, existe una necesidad creciente de un mejor control del consumo energético durante el procesamiento de alimentos. El horneado es un proceso que presenta demandas de energía importantes, este consumo se distribuye en energía transferida al producto (calentamiento del mismo, deshidratación y formación de corteza superficial) y pérdidas al ambiente (apertura de puerta y pérdidas a través de las paredes). Las condiciones operativas, en especial las altas temperaturas del proceso, influyen significativamente en dicho consumo. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el consumo energético del proceso de horneado de un producto panificado dulce (madalenas), comparando distintas alternativas de proceso. Experimentalmente, se midió el consumo de energía de dos operatorias: convección forzada con y sin humidificación. Se ensayaron 5 temperaturas de horno, en el rango de 140 a 220 °C. Se utilizó un horno Multiequip HCE3, y se registraron las historias térmicas del horno y del centro del producto. El consumo energético fue calculado como el producto de tres factores: la potencia nominal del horno, PN; un factor de uso f , que tiene en cuenta la utilización efectiva del horno; y el tiempo de cocción. La potencia nominal del horno utilizado, PN, fue de 1.8 kW. El factor f se calculó a partir de la curva experimental de temperatura del horno, medida para cada condición operativa, resultando una función lineal de la temperatura prefijada, T_h . Se observa que, a todas las temperaturas ensayadas, la humidificación requiere una mayor utilización efectiva del equipo y por consiguiente, mayor consumo. En consecuencia, puede plantearse la optimización del consumo energético, atendiendo a dos parámetros que dependen de la temperatura de horno: el factor de uso y el tiempo de cocción. A su vez, este tiempo puede estar definido por distintos puntos de corte: condición mínima de cocción, cuando el centro del panificado alcanza los 100 °C, o cocción definida por una característica organoléptica (por ejemplo color de corteza o apariencia). Se encuentra que para la condición mínima de cocción, el efecto de mayor temperatura en el factor de uso se contrarresta con la disminución del tiempo de cocción, y en consecuencia el consumo energético total no depende de la temperatura del horno. La utilización de humidificación involucró un 25% más de energía. En cambio, cuando la cocción se define en función de un indicador de calidad, el consumo de energía disminuye al aumentar la temperatura del horno. Asimismo, si el proceso se lleva a cabo en atmósfera húmeda se requiere un 70% más de energía. En conclusión, los resultados obtenidos indican que la estimación del consumo de energía debe realizarse atendiendo múltiples factores, no basta con la información del consumo nominal del equipo involucrado.

Fenómenos de transporte en un sistema de hidrofuidización afectado por el número de orificios y las variables operativas

Belis EE, Zorrilla SE, Peralta JM

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (UNL-CONICET). Santa Fe, Argentina

ebelis@fiq.unl.edu.ar

La hidrofuidización es un método de congelación de alimentos. Se basa en el bombeo de un líquido refrigerante en dirección ascendente a través de orificios o boquillas hacia un recipiente, generando chorros de líquido y un medio altamente turbulento en contacto directo con los productos alimenticios, además de altos coeficientes de transferencia superficial. El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto del número de orificios y las variables operativas sobre el campo de flujo y la transferencia de energía y materia sobre una única esfera estática ubicada en un sistema de hidrofuidización. El estudio consistió en el modelado matemático de los balances de momento, energía y materia usando dinámica de fluidos computacional. El sistema estudiado fue un recipiente cilíndrico de 100 mm de diámetro por 100 mm de altura en el cual se colocó una esfera de 20 mm de diámetro sobre su eje axial. El recipiente contó con una placa en su base con orificios en arreglo cuadrado. Se usó como refrigerante una solución acuosa de NaCl de 0,231 kg kg⁻¹ (p/p). Las variables estudiadas fueron la distancia entre los centros geométricos de los orificios ($S = 1$ cm y $S = 2$ cm), la separación entre la placa de orificios y el punto de estancamiento de la esfera ($H = 1$ cm y $H = 5$ cm), la velocidad promedio del fluido en los orificios ($V = 1,18$ m s⁻¹ y $V = 2,36$ m s⁻¹) y la temperatura del refrigerante ($T = -5$ °C y $T = -10$ °C). El dominio del refrigerante consistió en una porción cilíndrica de 90 ° del dominio físico. Se utilizó una malla compuesta por tetraedros y varias capas de prismas sobre la superficie de la esfera. Como variables representativas de las transferencias en el refrigerante se usaron: el coeficiente de transferencia de energía superficial local (h_ϕ) y promedio (h_c^*), el coeficiente de presión (C_p), el ángulo de separación de la capa límite (ϕ_{hi}) y los niveles de turbulencia (Tu). Se observó que generalmente la variable que más influyó sobre los perfiles de h_ϕ , h_c^* , C_p y Tu fue la separación entre la placa de orificios y la esfera (H). La segunda variable en importancia fue la separación entre los orificios (S), seguida de la velocidad del fluido en los orificios (V). La temperatura del refrigerante no tuvo un efecto apreciable sobre las variables estudiadas. En general, a menor H , menor S y mayor V se observó un incremento en h_ϕ , h_c^* , C_p y Tu . Este estudio muestra la importancia relativa que las variables geométricas de un sistema de hidrofuidización tienen sobre los fenómenos de transporte que ocurren durante un proceso de congelación.

Análisis de un proceso de extracción de pectina de cáscara de naranja

Bogdanoff N (1), Maffioly R (2), Iribarren O (3), Stechina D (2)

(1) CONICET – CIDCA. (2) UNER – FCAL. (3) CONICET – INGAR

nicolas_bogdanoff@yahoo.com.ar

Teniendo en cuenta la alta cantidad de cáscara de naranja que se genera como desecho de la producción de jugos, con su aprovechamiento podrían cumplirse simultáneamente varios objetivos tales como: revalorizar un residuo, brindar opciones tecnológicas al pequeño y mediano productor y minimizar un impacto ambiental. Este trabajo evaluó las diferentes etapas que intervienen en la extracción de pectina de cáscara de naranja. Se analizó en primer lugar la cinética de inactivación enzimática de la pectinesterasa aplicando vapor fluente; dicha enzima es responsable de la desesterificación de las cadenas de ácido poligalacturónico. El tiempo de reducción decimal (D_T) es de 17,7 min, y el tiempo adoptado es de 5 minutos donde se reduce el 55% de la actividad de pectinesterasa. Por otro lado también se analizó la cinética de secado de cáscara, a 60 °C en secadero en bandeja, evaluando 9 de los modelos más comunes de desorción que ofrece la bibliografía, el modelo más adecuado para el proceso es el de Oswin. Finalmente para la cinética de extracción de sólidos insolubles (pectina) se evaluó el modelo de difusión de Crank para una lámina plana, en un volumen limitado con agitación; las condiciones de extracción son: temperatura de ebullición y solución pH 2,3 de ácido cítrico. En este proceso se varió el tiempo de operación entre 0 y 60 minutos; y la proporción cáscara solvente (R_m , desde 30 hasta 50). De esta manera el modelo de Crank fue validado para el proceso de extracción. Por otro lado, con el objetivo de determinar la calidad de pectina obtenida, se analizó la variación de viscosidad capilar (determinada a 40 °C) de la solución lograda, donde se observó una caída abrupta de dicho parámetro por hidrólisis térmica de la pectina, lo cual limita el período de proceso a tiempos menores de 60 minutos. En conclusión, mediante el proceso descrito anteriormente, que consta de una inactivación enzimática, extracción de sólidos solubles, secado y una extracción ácida de sólidos insolubles, se obtiene un extracto concentrado en pectina, preparado para posteriores etapas de concentración o precipitación con alcohol.

Evolución de las innovaciones en los sectores de producción de trigo, de harina y de pasta en Brasil: estudio exploratorio

De Mori C (1), Miranda MZ (1), Batalha MO (2)

(1) Embrapa Trigo, Brasil. (2) Universidade Federal de São Carlos, Brasil.

marthaz@cnpt.embrapa.br

Cada vez más, las innovaciones desempeñan un papel importante como factor explicativo de las estructuras industriales y del comportamiento competitivo de las empresas. El segmento de derivados del trigo tiene importancia económica en Brasil por su gran número de productos, su diversidad de actividades económicas y amplia distribución espacial. Este estudio tuvo como objetivo investigar las principales innovaciones aplicadas en los sectores de la producción de trigo-grano, de la molienda y de la fabricación de la pasta en Brasil en los últimos 30 años. La investigación utilizó enfoque cualitativo realizando revisión de artículos en revistas y entrevistas con 16 profesionales del sector. Las informaciones fueron sistematizadas en los siguientes temas: (i) las principales innovaciones y (ii) las principales fuentes y agentes de innovación y los mecanismos de interacción. La sistematización de los datos demuestra que (i) los principales cambios observados en la producción de trigo en Brasil se caracterizaron por la adecuación del grano a las especificaciones del producto final y por el incremento de la productividad. En el segmento de la molienda, los principales cambios están relacionados con el diseño de la planta, el aumento de la capacidad y de la velocidad de procesamiento y el tipo de material de construcción de los equipos. En el segmento de las pastas, lo más destacado fue la mejora en el proceso de secado, la sustitución de materiales de los equipos y la implantación de procesos de flujo continuo. En el caso de los insumos, se observan cambios para aumentar el período de conservación (aditivos, conservantes y envases), el enriquecimiento nutricional y sanitario de los alimentos y el acortamiento del ciclo de producción. En términos de productos finales, se observó la “personalización” del producto industrial de molienda (harina especificada, pre mezclas, harina con levadura, las mezclas preparadas para tortas, panes, etc.); diversificación de las masas (grano duro, masa con vegetales, integral, fresca, rellena, instantánea, *cup noodle*, etc.), ampliación de comidas preparadas; y cambios en las fórmulas y procesos para producción de alimentos bajos en carbohidratos y libres de gluten. (ii) Las entrevistas apuntan que es notoria la participación de otros sectores industriales en el desarrollo tecnológico del sector. En el procesamiento industrial, las empresas privadas extranjeras son citadas como las referencias de innovaciones en maquinaria, componentes y producto final. Las instituciones públicas tienen un papel importante en la formación de recursos humanos y sus investigaciones enfocan los principios generales de la ciencia de los alimentos, aunque algunas de ellas tienen una alta interacción con el sector productivo en el desarrollo de productos o soluciones a problemas específicos. La sistematización hecha, descrita anteriormente, apunta gran transformación del sector en la década de 1990, después de la desestatización del sector en Brasil.

Capacidad quelante de hierro del caseinoglicomacropéptido

Martínez MJ (1), de la Hoz L (2), Bertoldo Pacheco MT (2), Pilosof AMR (1)

(1) Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina. (2) Instituto de Tecnología de Alimentos-Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos, Campinas, San Pablo, Brasil.

mjm@di.fcen.uba.ar

El hierro es un mineral esencial para que el metabolismo del cuerpo funcione normalmente, por lo que juega un papel muy importante en la salud humana. La anemia causada por deficiencia de hierro es conocida por ser uno de los problemas nutricionales más comunes, particularmente en niños, adolescentes y mujeres. El uso de péptidos quelantes de hierro podría aumentar la estabilidad, absorción y biodisponibilidad del hierro. Entre los péptidos quelantes de hierro, los caseinofosfopéptidos han sido muy estudiados porque son capaces de unir diferentes minerales por medio de sus sitios de unión fosforilos y carboxilos. El caseinoglicomacropéptido (CMP), un fosfopéptido derivado de la kappa-caseína durante la elaboración de queso, ha tenido un considerable interés en los últimos años debido a que otorga numerosos beneficios a la salud. Por esta razón, el objetivo de este trabajo fue estudiar la capacidad quelante de hierro del CMP para comprobar si efectivamente este péptido puede unir hierro mejorando su biodisponibilidad. Se mezclaron las soluciones de CMP y FeSO_4 en relación 1:10 y se incubó a 37 °C durante 30 minutos y luego se realizó una diálisis durante 24 h con el objetivo de eliminar el hierro no ligado. Finalmente, se cuantificó la cantidad de hierro ligado al CMP por Espectrometría de Emisión Óptica en Plasma Inductivamente Acoplado. Las mediciones de tamaño de partícula fueron realizadas, en un equipo de dispersión dinámica de luz láser (DLS) (Zetasizer Nano-Zs, Malvern Instruments). Los resultados mostraron que el CMP tiene cerca de un 80% de capacidad quelante de hierro. Al analizar las distribuciones de tamaño de partícula, se observó que la solución de CMP solo mostró un pico principal que se corresponde con la forma monomérica del CMP, mientras que la distribución de la solución de CMP en presencia de FeSO_4 presentó una distribución desplazada hacia tamaños mayores (correspondiente a la forma hexamérica del CMP) comparado con la solución de CMP, sugiriendo que la interacción del CMP con el hierro promueve el autoensamblaje del CMP. Este comportamiento fue observado previamente para otros metales como calcio y sodio. Por lo tanto, en dichas condiciones se concluye que el CMP tiene una muy alta capacidad quelante de hierro mediante la cual se podría conseguir transportar hierro dentro de una estructura autoensamblada de CMP aunque resta analizar las condiciones de liberación de dicho metal en futuros estudios.

Modelado y simulación de un reactor de lecho empacado con enzimas no comerciales para producción de lípidos estructurados

Palla CA, Carrín ME

PLAPIQUI (Universidad Nacional del Sur-CONICET), Argentina.

mcarrin@plapiqui.edu.ar

Los reactores de lecho empacado han sido empleados en una amplia variedad de reacciones enzimáticas para modificación de grasas y aceites, ya sea en escala laboratorio, piloto o industrial. Su uso preferencial respecto a los reactores batch está asociado a su alta productividad y por un mejor control del proceso. En base a esto, un reactor empacado con lipasas de *Rhizomucor miehei* inmovilizadas sobre microesferas de quitosano, fue empleado para llevar a cabo la reacción de acidólisis entre aceite de girasol (SO) y una mezcla de ácidos grasos saturados palmítico y esteárico (PSFA) con el fin de producir grasas semisólidas. En un estudio anterior la reacción de interés se realizó en condiciones de relación sustrato-solvente y temperatura preestablecidas como óptimas, a diferentes caudales, determinando en cada caso la incorporación de PSFA a la estructura de los glicéridos. El objetivo del presente trabajo fue emplear esta información experimental, en el modelado y la simulación del sistema reacción-reactor a fin de poder representar y predecir el comportamiento del mismo. La simulación consistió en predecir la composición del producto de reacción para cada punto del lecho, cuando no existe resistencia externa a la transferencia de materia y por ende la velocidad de reacción es la dada por el modelo cinético. Por otro lado, el modelado consistió en describir los puntos experimentales del sistema, incorporando el efecto de la resistencia externa a la transferencia de materia. En este caso se resolvieron en forma conjunta el balance de masa, la ecuación que describe este fenómeno de resistencia y la expresión de velocidad de reacción dada por el modelo cinético correspondiente. En la resolución matemática, el coeficiente de transferencia de masa se utilizó como parámetro de ajuste. Cabe mencionar que se emplearon dos modelos cinéticos de diferente complejidad, obtenidos previamente del estudio de la actividad de las lipasas inmovilizadas en sistemas batch. Tanto el modelado como la simulación fueron resueltos empleando el software Maple 15 (Waterloo Maple Inc., Canadá). Los resultados mostraron que la simulación de la operación del reactor solo logró representar adecuadamente el comportamiento en los caudales más altos, mientras que el modelado del sistema logró llevarse a cabo de manera muy precisa para todos los caudales empleados, esto gracias a emplear un coeficiente de transferencia de masa aparente como parámetro de ajuste. Este coeficiente se considera aparente porque no solo contempló el efecto de la resistencia de transferencia de materia sino también el de la eficiencia de contacto biocatalizador-sustratos. De esta forma, el modelado matemático en conjunto con los otros parámetros asociados, podrían ser usados en el desarrollo de procesos a mayor escala para producir lípidos estructurados mediante una tecnología "verde" que se vale de la capacidad de componentes biológicos para la transformación del aceite de girasol hacia productos grasos semisólidos.

Estudio de la influencia de la calidad y caudal de miscela sobre la extracción de aceite de girasol

Cingolani M.C., Carrín M.E. y Carelli A.A.

PLAPIQUI (UNS-CONICET)

mcingolani@plapiqui.edu.ar

El procesamiento de aceites vegetales es un área de relevancia tecnológica y económica muy importante dentro de la industria de alimentos; por ende, la calidad y estabilidad del aceite de girasol son atributos fundamentales para su aceptación y comercialización. Se ha comprobado que estas propiedades dependen principalmente de la calidad de la semilla, de las condiciones de cosecha y almacenamiento, del tratamiento de la semilla antes de la extracción, del método de extracción y de las condiciones de procesamiento, como así también de la presencia de algunos componentes minoritarios (tocoferoles, ceras, fosfolípidos, entre otros). A lo largo de los años se han reportado trabajos acerca del proceso de extracción de aceite en forma general, de la caracterización química y del deterioro que se produce durante el almacenamiento y procesamiento de los aceites y subproductos; también se ha estudiado la extracción por solventes de collets de girasol en un sistema batch considerando los compuestos minoritarios presentes en el aceite extraído. Sin embargo, la información es escasa en lo que respecta a estudios de extracción de aceites vegetales y sus componentes minoritarios en sistemas continuos y semi-continuos. En el presente trabajo se estudia, en un extractor de lecho empacado a escala banco, la influencia que ejerce la calidad de la miscela de entrada y el caudal de salida de la miscela sobre la cinética de extracción del aceite presente en collets de girasol a 50°C, empleando hexano (p.e. 62-70°C) como solvente. Las extracciones se realizaron manteniendo la misma relación de sólido/solvente (inundado) a lo largo del tiempo de extracción. La calidad de la miscela de entrada usada fue de solvente puro y miscela con una concentración de aceite del 5,6% (p/v), el caudal de salida fue regulado en 10 y 25 mL/min. La miscela de salida fue fraccionada en etapas de igual volumen, exceptuando la descarga final del lecho. El aceite de las miscelas fue recuperado por evaporación del solvente bajo vacío, en tanto que el solvente residual se evaporó bajo corriente de nitrógeno. El porcentaje de aceite presente en la miscela de entrada ejerce una disminución en la fuerza impulsora para la extracción del aceite, pero su efecto no afecta significativamente el rendimiento acumulado en el tiempo. La disminución del caudal operativo afecta el tiempo necesario para lograr igual rendimiento de extracción. En consecuencia, la calidad de miscela de entrada y el caudal de salida, en los rangos analizados, no son factores que afectan significativamente el rendimiento general de aceite. Como trabajo futuro se analizará el efecto de estas variables en la extracción de algunos componentes minoritarios.

Modificación de la hidrofiliía superficial de películas obtenidas a partir de hidrocoloides mediante polimerización por plasma

Vivas L A, Slavutsky A M, Bertuzzi M A

Instituto de Investigaciones para la Industria Química (INIQUI) - CONICET. Agencia Nacional de Promoción Científico y Tecnológica (ANPCyT). CIUNSa - Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Salta, Argentina.

leticia.vivas@gmail.com

Las películas formuladas a partir de hidrocoloides presentan características adecuadas para su uso en la protección de alimentos, sin embargo sus propiedades se ven significativamente afectadas por el incremento en su contenido de humedad. En el presente trabajo se empleó la técnica de polimerización por plasma para modificar la superficie de películas biopoliméricas obtenidas a partir de hidrocoloides con el fin de reducir su hidrofiliía superficial. Se trabajó con tres polímeros: acetato de celulosa (AC), almidón de maíz (AM) de grado alimenticio y goma brea (GB). La GB es un hidrocoloide que se obtiene del exudado de un árbol leguminoso que crece en la región norte de Argentina. Las películas de AM y GB fueron preparadas mediante la técnica de solución - casting y plastificadas con glicerol, mientras que se emplearon membranas comerciales de AC. Las películas, denominadas sustrato, se sometieron a una polimerización por plasma en un reactor de plasma de radio frecuencia, empleando como gas monómero el n-buteno. Los tiempos de exposición ensayados para la modificación con plasma fueron: 0, 60, 120 y 180 min. Se estudió el efecto de este parámetro sobre la hidrofiliía superficial de las películas tratadas mediante la medición del ángulo de contacto y el cálculo de la energía libre superficial. También, se verificó mediante Espectroscopía de Infrarrojo la deposición de una capa de carbón hidrogenado altamente ramificada, donde predominan los grupos metilo-metileno, sobre las películas sustrato. Todas las películas tratadas con plasma disminuyen su hidrofiliía superficial lo que se evidencia por un aumento del ángulo de contacto: de $53,02^\circ \pm 0,13$ para AC sin tratamiento a $78,18^\circ \pm 0,42$ para AC con 180 min de tratamiento, de $45,85^\circ \pm 0,02$ para AM sin tratar a $85,95^\circ \pm 0,04$ para AM tratado durante 180 min y de $59,62^\circ \pm 0,5$ para GB sin tratar a $78,2^\circ \pm 0,92$ para GB con 180 min de tratamiento. La polimerización por plasma, empleando n-buteno, disminuye efectivamente la hidrofiliía superficial de las películas de AM, AC y GB estudiadas. Esta técnica presenta las ventajas de ser una tecnología limpia que no genera desechos y ser eficiente energéticamente, por lo que la convierte es una muy buena alternativa para mejorar las propiedades de películas biopoliméricas empleadas en tecnología de alimentos.

Evaluación de las propiedades de películas nanocompuestas en base a aislado proteico de corvina (*Micropogonias furnieri*) y montmorillonita

Cortez-Vega WR, Souza JTA de, Pizato S, Prentice C

Laboratorio de Tecnología de Alimentos, Escuela de Química y Alimentos - Universidad Federal de Rio Grande. Alfredo Huch, 475, 96201-900 Rio Grande, RS, Brasil

williamrenzo@hotmail.com

Las proteínas de pescado tienen propiedades que son ventajosas en la preparación de biopelículas, tales como la capacidad de formar redes, plasticidad y elasticidad, con una buena barrera al oxígeno, pero la barrera al vapor de agua es baja debido a su naturaleza hidrófila. Para mejorar las propiedades de barrera en las películas comestibles hidrófilas se está investigando la incorporación de nanopartículas a la matriz polimérica formando nanocompuestos. Estas partículas en escala nano se distribuyen en la película creando una barrera física tanto para gases como para el vapor de agua. Los compuestos polímero/arcilla, han recibido mucha atención, debido a su extraordinaria posibilidad de mejorar las propiedades de barrera de películas delgadas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la adición de dos tipos de arcilla montmorillonita en películas de aislado proteico de corvina. El aislado proteico de corvina (APC) se obtuvo utilizando el proceso de variación de pH o *pH shifting process*. Las películas se obtuvieron por la técnica de *casting* a partir de dispersiones acuosas que contenían 3,5 g de APC, 0,5 g de montmorillonita (MMT) K10 y 1,05 g de glicerol. Las soluciones formadoras de película se secaron durante 12 h a la temperatura de 40 °C, después las películas fueron almacenadas durante 48 h a la temperatura de 25 °C y 52% de humedad relativa antes de su caracterización. Se analizaron el espesor con micrómetro digital, la transparencia en espectrofotómetro a 600 nm, la solubilidad en agua y las propiedades mecánicas (resistencia a la rotura y elongación) en texturómetro. El mismo procedimiento fue realizado para obtención de películas con MMT K30. Se observó que las películas con MMT K30 presentaron una mayor elongación ($15,5 \pm 0,3\%$) y menor resistencia a la rotura ($10,5 \pm 1,2$ Mpa) que las películas adicionadas de MMT K10 que presentaron $10,8 \pm 0,6\%$ y $17,8 \pm 1,3$ MPa de elongación y resistencia a la rotura, respectivamente. El menor espesor ($89 \pm 3 \mu\text{m}$) fue encontrado en las películas agregadas con MMT K30. La menor permeabilidad al vapor de agua (WVP) fue encontrada en las películas adicionadas de MMT K10, así como también la menor solubilidad ($29,6 \pm 0,3\%$). Las propiedades diferenciales encontradas para las distintas películas, además de atribuirse a la naturaleza de ambas arcillas, podría ser debido a que su presencia modificaría el grado de intercalación-exfoliación de la arcilla en las películas a base de aislado proteico. Las películas adicionadas de MMT K10 presentaron mejores resultados que las películas adicionadas de MMT K30, pues presentaron menor WVP, transparencia y solubilidad.

Los autores agradecen a las agencias de fomento CAPES y CNPq por la ayuda aportada para el desarrollo de este trabajo.

Modelos de Peleg y Azuara et al. aplicados a la deshidratación osmótica de anco (Cucurbita moschata) en solución de sacarosa

Kvapil F (1), Chaillou LL (1), Rodríguez S (1), Qüesta AG (1), Mascheroni RH (2)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina. (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos, CONICET - Universidad Nacional de La Plata, Argentina

florykvapil@hotmail.com

El anco es una hortaliza procedente de zonas tropicales y subtropicales. Es una fuente de nutrientes tales como carotenoides, minerales, vitaminas, de contenido energético bajo y gran cantidad de fibra. La deshidratación osmótica puede utilizarse como un tratamiento previo a otros procesos de conservación o bien para obtenerlo como alimento mínimamente procesado. Para describir la cinética del proceso, los modelos empíricos de Peleg y de Azuara et al. se utilizan con frecuencia puesto que tienen la ventaja de permitir la predicción de la pérdida de agua y la ganancia de sólidos en el equilibrio. El objetivo de este trabajo fue investigar la aplicabilidad de las ecuaciones de Peleg y de Azuara et al., al modelado de la transferencia de masa que se produce durante la deshidratación osmótica de cubos de anco, de 0,5; 1 y 1,5 cm sumergidos en solución concentrada de sacarosa de 55°Bx. Para ello, se determinaron gravimétricamente la pérdida de peso y la ganancia de sólidos; la pérdida de agua se obtuvo a partir de las variables anteriores. Se calcularon los parámetros cinéticos correspondientes a los dos modelos estudiados y el ajuste entre los valores predichos y los experimentales se analizó utilizando el coeficiente de correlación y la raíz cuadrada del error cuadrático medio. En el modelo de Peleg se determinó que la constante de velocidad, tanto para la pérdida de agua como para la ganancia de sólidos, aumenta con el espesor, mientras que la constante de capacidad se modifica escasamente para la transferencia de agua y aumenta para la transferencia de sólidos. En el modelo de Azuara et al., la constante de velocidad correspondiente a la pérdida de agua disminuye con el espesor del cubo; esta pérdida a tiempo infinito es igual para cubos pequeños, mientras que disminuye para cubos de 1,5 cm. Para la ganancia de sólidos, la constante de velocidad aumenta ligeramente con el espesor pero disminuye para cubos de 1,5 cm, para tiempos largos, la ganancia disminuye progresivamente con el tamaño. Los coeficientes de correlación, mayores que 0,99, indican un muy buen ajuste entre los datos experimentales y los modelos utilizados. Debido a que no se encontraron diferencias significativas en el ajuste de los datos experimentales a los dos modelos, puesto que los estadísticos que indican la bondad del ajuste son iguales, puede concluirse que, en las condiciones de estudio, es indistinto ajustar los datos experimentales de pérdida de agua y ganancia de sólidos a uno u otro modelo.

Parámetros cinéticos del modelo de Peleg obtenidos durante la deshidratación osmótica de cubos de anco de distinto tamaño

Kvapil F (1), Chaillou LL (1), Rodríguez S (1), Qüesta AG (1), Mascheroni RH (2)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina. (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos, CONICET - Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

florykvapil@hotmail.com

El anco es una hortaliza procedente de zonas tropicales y subtropicales. Es una buena fuente de nutrientes tales como carotenoides, minerales, vitaminas B2, C y E, posee gran cantidad de fibra y contenido energético bajo. Dentro de los métodos de procesamiento que permiten obtener productos inocuos, nutritivos y de apariencia fresca, la deshidratación osmótica surge como una alternativa interesante. Este método se basa en la eliminación parcial del agua de alimentos sumergidos en solución hipertónica de glúcidos y/o sales, dando lugar a productos de humedad intermedia con muy buena calidad organoléptica y mínimas pérdidas de nutrientes. Se utiliza como pre-tratamiento de productos frutihortícolas que serán sometidos a congelación/ liofilización o secado o bien para obtener vegetales mínimamente procesados. La ecuación de Peleg es uno de los numerosos modelos empíricos que se utilizan para predecir la cinética de la transferencia de masa durante esta deshidratación. Los objetivos de este trabajo fueron: determinar la pérdida de agua y la ganancia de sólidos de cubos de anco, de 0,5; 1 y 1,5 cm de espesor, deshidratados en solución hipertónica de sacarosa de 55°Bx; evaluar el ajuste de los datos experimentales al modelo de Peleg; calcular las velocidades de transferencia de masa y evaluar el efecto del tamaño del cubo sobre la cinética del proceso. Se determinaron gravimétricamente la pérdida de peso y la ganancia de sólidos; la pérdida de agua se obtuvo a partir de las variables anteriores. Se calcularon los parámetros cinéticos mediante el modelo matemático, lográndose muy buenos ajustes, con R^2 mayores que 0,99. La mayor velocidad de pérdida de agua y ganancia de sólidos en cubos de anco se obtuvo para los de menor tamaño, a partir de las 3 h estas variables tienden a estabilizarse. Las mayores velocidades iniciales de transferencia de masa se determinaron en cubos de 0,5 cm, siendo 181,82 y 19,88 (g/100 g)h⁻¹ para la pérdida de agua y la ganancia de sólidos, respectivamente. En el equilibrio, la transferencia de masa disminuye con el tamaño. La pérdida de agua y la ganancia de sólidos se incrementan con la disminución de la relación entre el área superficial total y el espesor, debido a que la transferencia se realiza en una pequeña distancia. El modelo de Peleg se puede utilizar para predecir los parámetros cinéticos de cubos de anco en las condiciones estudiadas.

Comparación de la actividad antioxidante de productos de reacción de Maillard en sistemas modelo

Fernández C (1,2), Doval M (1), Romero A (1), Judis M (1)

(1) Universidad Nacional del Chaco Austral. (2) CONICET.

carina@uncaus.edu.ar

Dada la tendencia actual de emplear sustancias naturales como antioxidantes en la industria de los alimentos, y considerando que en estudios previos se verificó el efecto antioxidante de un producto simil Maillard (PRM1) generado por la reacción química entre proteínas cárnicas y malonaldehído (producto secundario de oxidación), en este trabajo se propuso desarrollar un antioxidante completamente natural (PRM2) y que fuera más económico que el anterior. Para ello se planteó utilizar proteínas extraídas directamente de sangre bovina (subproducto de la industria frigorífica) y compuestos volátiles provenientes de la oxidación de aceite de soja, proponiéndose la hipótesis de que el PRM2 exhibirá un comportamiento similar al PRM1 estudiado anteriormente. El objetivo de este trabajo fue entonces evaluar la capacidad antioxidante de un producto de reacción de Maillard (PRM2) obtenido a partir de proteínas de suero bovino y productos de oxidación secundarios del aceite de soja y comparar su efectividad como inhibidor de la oxidación lipídica con el PRM1 antes estudiado. La determinación del poder reductor se efectuó según la técnica de Oyaizu y la evolución de la oxidación lipídica se realizó a través de la determinación del Valor de Peróxidos (FIL IDF 74A:1991) en sistemas modelo con 1 y 3% de PRM, tomando como control una emulsión sin antioxidante y, como referencia, una con 0,01% de Butilhidroxianisol (BHA). También se efectuó la medición de color con un espectrofotómetro con esfera integradora para determinar si éste se relaciona o no con la capacidad antioxidante de los productos estudiados. Los resultados obtenidos mostraron que el poder reductor del PRM2 fue similar al anterior (0,6841 y 0,7224 unidades de absorbancia, respectivamente) y que el mismo ejerció un mayor efecto antioxidante, dado que su porcentaje de reducción de la oxidación lipídica (PR) resultó comparable al antioxidante de referencia (90% y 95%). Además, el PRM1 exhibió un PR del 60%, por lo que para lograr el mismo efecto se debieron emplear mayores concentraciones. En cuanto al color, el índice de amarronamiento BI (calculado a partir de valores de luminosidad, L*, rojo, a* y amarillo, b*) del PRM2 (23,6) fue mayor que el del PRM1 (7,2) indicando que la reacción entre proteínas de sangre bovina y productos de oxidación de aceite de soja favoreció el desarrollo de los colores rojo y amarillo, manteniéndose la luminosidad. Como era de esperar, los PRMs mostraron diferentes parámetros de color, hecho que puede utilizarse para entender las diferencias en cuanto a las propiedades antioxidantes de los mismos.

Evaluación de las propiedades de películas biodegradables de almidón agregado de arcilla organofílica

Borges JA, Cortez-Vega WR, Martins VG

Laboratorio de Tecnología de Alimentos, Escuela de Química y Alimentos - Universidad Federal de Rio Grande. Alfredo Huch, 475, 96201-900 Rio Grande, RS, Brasil

williamrenzo@hotmail.com

El uso de películas biodegradables además de no causar daños al medio ambiente, pueden representar una alternativa de usar y agregar valor a los materiales de desecho. Entre los polímeros biodegradables el almidón es uno de los más estudiados para la producción de películas por estar presente en abundancia en la naturaleza, como una reserva de carbohidratos de la mayoría de las plantas. Sin embargo, las películas obtenidas de almidón tienden a mostrar algunas desventajas, dando lugar a películas con propiedades mecánicas inferiores, con una tendencia a ser más frágiles que los plásticos convencionales. La adición de plastificantes y nanoarcillas puede proporcionar mejores propiedades mecánicas a las películas de almidón, dándoles mayor flexibilidad y resistencia. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue estudiar los efectos de diferentes almidones en las propiedades de las películas biodegradables agregadas de glicerol y arcilla organofílica (montmorillonita). Se utilizó almidón de arroz, papa y yuca. Las películas fueron producidas por el método de *casting*, basado en la dispersión de almidón en agua destilada (3% p/v) y mediante calentamiento de solución a 80 °C bajo agitación constante (500 rpm). La arcilla Montmorillonita se dispersó en agua destilada (0,5% p/v) y se mantuvo bajo agitación vigorosa (10000 rpm) durante 20 min. Entonces la solución que contiene el nanoarcilla se añadió a la solución de almidón y esta se mantiene bajo calentamiento durante 20 minutos, después de lo cual se añadió glicerol (0,25 g de glicerol/g de almidón) y la solución se mantiene bajo calentamiento y agitación durante 20 min. Las soluciones formadoras de película se secaron en una estufa con circulación de aire a 40 °C hasta la evaporación total de agua en exceso. Después las películas secas y padronizadas (24 ha 32% HR) se analizaron el espesor con micrómetro digital, transparencia en espectrofotómetro a 600 nm, solubilidad en agua y las propiedades mecánicas (resistencia a la rotura y elongación) en texturómetro. El espesor promedio de las películas varió de $80 \pm 2 \mu\text{m}$ (almidón de yuca) y $87 \pm 1 \mu\text{m}$ (almidón de arroz). La película con menor transparencia fue el almidón de yuca ($21,59 \pm 0,20$). Las películas de nanocompuestos con mayor solubilidad ($22,89 \pm 1,37\%$ y $24,65 \pm 0,93\%$) y menor elongación ($2,00 \pm 0,17\%$ y $4,89 \pm 0,87\%$) fueron las de almidón de papa y yuca, respectivamente. Los valores más altos de resistencia a la rotura se obtuvieron con almidón de papa ($10,99 \pm 1,02 \text{ MPa}$) y yuca ($4,42 \pm 0,34 \text{ MPa}$). La película a partir de almidón de arroz agregado con montmorillonita presentó la menor solubilidad ($17,64 \pm 1,54\%$) y resistencia a la rotura ($1,21 \pm 0,19 \text{ MPa}$) y una mayor elongación ($108,04 \pm 7,11\%$).

Deshidratación osmótica de cubos de anco (*Cucurbita moschata*) con soluciones de sacarosa y sacarosa-NaCl

Kvapil MF (1), Qüesta AG (1), Rodríguez S (1), Mascheroni RH (2)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina. (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos, CONICET - Universidad Nacional de La Plata, Argentina

florykvapil@hotmail.com

El anco es una hortaliza que se consume por su sabor suave, bajo costo y disponibilidad; la deshidratación osmótica surge como alternativa de tratamiento mínimo para prolongar su vida útil y aumentar su valor agregado. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto sobre la velocidad de deshidratación osmótica de cubos de anco de la adición de NaCl a soluciones hipertónicas de sacarosa. Para ello, se utilizaron cubos de 1,0 cm de espesor, inicialmente pesados, que se sumergieron en un baño termostático (30 °C), con agitación forzada, conteniendo la solución osmótica (sacarosa 45 y 55 °Bx, con y sin agregado de 1% NaCl). Las muestras se extrajeron a diferentes tiempos (0,5; 1; 2; 3; 5 y 8 horas), se lavaron superficialmente con agua destilada, secaron en papel absorbente y pesaron en balanza analítica para determinar la pérdida de peso (WR). Posteriormente, se trituraron y secaron bajo vacío hasta peso constante para determinar el contenido de sólidos totales. Dado que la variación de la masa total que experimenta cada una de las muestras, es la combinación de la pérdida de agua, debida a la deshidratación, y de la ganancia de sólidos solubles asociada al gradiente de concentración con el medio, con los resultados obtenidos se calcularon la pérdida de agua (WL) y los sólidos ganados (SG). Durante la DO con soluciones de sacarosa de 45 y 55 °Bx, se observó un incremento con el tiempo en WR siendo mayor la velocidad de pérdida durante las primeras horas de tratamiento. A partir de las 2-3 h, dicha velocidad disminuye alcanzándose los mayores valores de WR con la solución más concentrada al final del proceso (52%). La WL siguió una cinética similar aumentando con el tiempo y con la concentración de la solución osmótica, tendiendo al equilibrio a partir de las 3 h de proceso. Sin embargo, los valores de SG obtenidos fueron mayores para la solución de menor concentración siendo marcada esta diferencia a partir de las 2 h. La adición de NaCl sólo proporcionó diferencias significativamente mayores en WR y WL para la solución deshidratante de 55 °Bx. Así, se registró un aumento del 13%, aproximadamente, en los valores obtenidos de pérdida de agua. Con respecto a los SG, si se comparan ambas soluciones ternarias no se observaron diferencias significativas. Por lo tanto, la DO se optimiza en soluciones de azúcar más concentradas y el agregado de NaCl ejerce un efecto positivo cuando se realiza con solución de sacarosa de 55 °Bx siendo esto deseable cuando el propósito de la osmodeshidratación es la extracción de agua y no la impregnación.

Behaviour of terpenes, sesquiterpenes and oxygenated compounds during the essential oil deterpenation process by liquid-liquid extraction, at 298.2 K

Rodrigues CEC, Koshima CC, Gonçalves D, Nakamoto KT, Umeda TK, Aracava, KK

Food Engineering Department (ZEA/FZEA), University of Sao Paulo (USP), Pirassununga, SP, Brazil.

chrisrodrigues@usp.br

Citrus oils are widely used by flavor, food, cosmetic, pharmaceutical, and chemical industries. They are composed by terpenic hydrocarbons, which constitute the major group and oxygenated terpenes, which are generally considered preferable because of their pleasant odor. The industrial practice to remove terpenic hydrocarbons to concentrate the oil in oxygenated compounds is known as deterpenation and can be accomplished by liquid-liquid extraction using short-chain alcohols as solvent. Phase equilibrium data are important for the design of extraction process. This work presents experimental data for systems composed by components of essential oils (terpenic hydrocarbon - limonene, sesquiterpene - beta- caryophyllene and oxygenated terpenes - linalool, citronellal, eugenol) and solvent (ethanol with different contents of water), at 298.2 K. Aqueous solvents with water mass fractions varying from 0.10 to 0.40 were used in this study. They were prepared by diluting absolute ethanol (Merck, Germany), with a mass fraction purity greater than 0.998, into deionised water (Millipore, USA). The liquid-liquid equilibrium data were determined using polypropylene centrifuge tubes. The components were weighed on an analytical balance (Adam, model PW 254, UK). The tubes were vigorously stirred at 2800 rpm for at least 10 min at room temperature (close to 298 K), centrifuged for 20 min at 5000 g at $T = (298.2 \pm 1.5)$ K in a centrifuge equipped with a temperature controller (Thermo Electron Corporation, model CR3i, France) and then placed in a thermostatic bath at $T = (298.2 \pm 0.1)$ K for 20 h (Marconi, model MA-184, Brazil). After this treatment, the two phases became clear, with a well-defined interface, and the composition of both phases was measured. The concentration of essential oil components and ethanol were determined by chromatography using a FID detector (Shimadzu, model GC 2010 AF, Japan). The water concentration was determined by Karl Fischer titration, with a KF Titrino (Metrohm, model 787, Switzerland). In this work, all measurements were performed at least in triplicate. It can be noted that the solubility between terpenic compounds and the solvent decreases as the water content of the ethanol increases. In fact, this trend is a result of the reduction in miscibility caused by the presence of the water in the system. The results also show that as the water content in the solvent phase increased, the values of the distribution coefficients decreased, regardless of the type of compound studied. However, the oxygenated compounds always showed the highest distribution coefficients among the components of the essential oil, thus making deterpenation of the essential oils a feasible process.

The authors wish to acknowledge FAPESP for the financial support.

Automatización y control remoto de un secadero de embutidos industrial portable

Misa A (1), Olivera A (1), Toselli E (1), Castagnola JC (1), Laprovitta A (1), Aleu G (2), Agüero N (2), Zogbi (A), Rosmini MR (2, 3)

(1) Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de Córdoba, Córdoba, Argentina. (2) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica de Córdoba, Córdoba, Argentina. (3) Departamento de Salud Pública, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Litoral, Esperanza (Santa Fe), Argentina.

mrosmini@ucc.edu.ar

El estufado y secado de los productos cárnicos de humedad intermedia (0,90; 0,80 aw) resulta crítico para alcanzar su autoestabilidad y su seguridad. Por este motivo el control de las variables de esas dos etapas de proceso (temperatura, humedad, velocidad de aire, etc.) resulta crítico, así como el asilamiento del interior de la cámara respecto de las condiciones del medio externo, para garantizar la inocuidad y calidad del producto. Las pequeñas y medianas industrias cárnicas tienen, en general, limitaciones económicas o de escala para adquirir o construir secaderos automatizados que, mediante dispositivos electrónicos e informáticos modernos, les permitan estandarizar la calidad de sus productos minimizando los fallos del proceso de elaboración. A través del proyecto se pretende diseñar y construir una unidad de estufado y maduración que sea aplicable al procesamiento de fabricación de embutidos fermentados, que permita su utilización como unidad móvil y que al mismo tiempo pueda emplearse como unidad experimental para docencia e investigación en el área de productos cárnicos. En una primera etapa se realizó el diseño y construcción del equipo a partir de un contenedor de transporte ultramarino. El objetivo del presente trabajo (segunda etapa) fue el diseño de los algoritmos y la lógica de control de los elementos que modifican las condiciones climáticas en el interior del mismo. Este sistema de control está formado básicamente por tres tipos de elementos: los dispositivos que obtienen, por medio de sensores (humedad, temperatura y flujo de aire), las variables en el interior del secadero; los actuadores, entre los que se encuentran el acondicionador de aire (que permite enfriar y reducir la humedad del ambiente), el calefactor (que permite calentar el aire), el humidificador (que permite aportar humedad al ambiente) y los forzadores controlados (que permiten regular el flujo de aire laminar sobre el producto), encargados de estabilizar la atmósfera a las condiciones requeridas; y finalmente, el dispositivo de control y monitoreo en tiempo real. Este último elemento está implementado sobre una plataforma micro-controlada (sistema embebido de propósito específico) la cual recepta la información proveniente de los sensores, la procesa, y aplica las correcciones necesarias en las variables de entorno en base a los requerimientos preestablecidos. Además, con esta plataforma, es posible llevar un control y monitoreo del proceso en forma remota a través de un acceso a internet. El proyecto se encuentra en fase de implementación y validación experimental. Se realizaron pruebas piloto, (en vacío, sin los productos a elaborar) del funcionamiento de los distintos dispositivos y del sistema de control, en forma local y remota, verificando el correcto funcionamiento del algoritmo propuesto. El monitoreo y control remoto se realizó, en forma exitosa, mediante una plataforma web desarrollada ad hoc. Habiendo demostrado el correcto funcionamiento en vacío, el equipo se encuentra en condiciones de iniciar la siguiente etapa, en la que se realizará la puesta a punto y ajuste de todos los sistemas en base a valores determinados con distintos niveles de carga (elaboraciones de embutidos).

Vegetable oils extraction process using bio renewable solvents as substitutes to the hexane

Rodrigues CEC, Sawada MM, Capellini MC, Venancio LL, Aracava KK

Food Engineering Department (ZEA/FZEA), University of Sao Paulo (USP), Pirassununga, SP, Brazil.

chrisrodrigues@usp.br

Vegetable oils can be obtained using short chain alcohols, ethanol for instance as solvent. From the environmental standpoint, the use of ethanol presents some very attractive advantages, once it may be produced by biotechnology, does not generate toxic residues, has a lower degree of flammability, and it is considered safe to human health. The economic advantages are also evident, once ethanol is produced in large scale in Brazil, and may always be recovered to be reused in the process. In this work the performance of ethanol in the extraction processes of soybean oil and rice bran oil was evaluated by monitoring the levels of lipids and proteins extracted with solvents containing different levels of water (0 and 6%) and temperature (60-90 °C). In addition, it was also studied the impact of the extraction conditions on the protein solubility. The expanded soybean and rice bran pellets were kindly supplied by Granol (Brazil) and Irgovel (Brazil), respectively. Batch extractions were performed in an isothermal cylindrical reactor of 500 mL built in stainless steel, sealed to avoid solvent losses and equipped with a manometer, mechanical agitator and temperature controller. The pre-set quantities of oleaginous material and solvent (solvent to solid mass ratio of 3) were transferred to the extractor which has been submitted to the agitation (175 rpm) until the temperature reaches the desired value and kept under constant agitation for at least three hours. After extraction, the compositions of extract and raffinate phases were measured. The total solvent concentration in the phases was determined by evaporation at 60 °C. The water concentration was determined by Karl Fischer titration with a KF Titrino. The oil concentration was determined by difference and the protein concentration was measured by combustion method. The solubility of protein in the raffinate phase was evaluated in a solution of NaCl 0.1 M, at 25 °C and pH 9. It was observed that with the increasing of water content in the solvent, the extraction of lipid compounds is suppressed while the temperature increase promotes the transfer of these compounds to the extract phase. For protein, hydration of the solvent promoted a higher concentration of this class of compounds in the extract phase, being observed a significant difference ($p < 0.05$) between the means obtained in the same temperature. Regarding to the solubility of the raffinate phase protein, the results indicate that increasing the water content in the solvent has statistically significant influence on the solubility and, in general, absolute ethanol showed the highest values of protein solubility. It can be inferred that the use of ethanol in the vegetable oil extraction process is technically feasible, however, the processing to which the meal is subjected can act significantly in the functional characteristics of the resulting protein fraction.

The authors wish to acknowledge FAPESP for the financial support.

Optimización del proceso de extracción de mucílago de semillas de chia (*Salvia hispanica*) por la metodología de superficie de respuesta

Aguirre A(1,2), Borneo R (1,2,3)

(1) ICYTAC (Universidad Nacional de Córdoba - CONICET). (2) Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. (3) CEPROCOR, Córdoba.

rborneo@efn.uncor.edu

El mucílago de chia (*Salvia hispanica*) es un compuesto hidocoloide que podría tener aplicaciones importantes en la industria de procesamiento de alimentos. El objetivo de este trabajo fue optimizar el proceso extractivo del mucílago de semillas de chia aplicando la metodología de superficie de respuesta. Experiencias preliminares determinaron que la temperatura, el tiempo de extracción y la proporción semilla/agua son los tres factores independientes más importantes que afectan el rendimiento de la extracción y la calidad del material extraído. La optimización del proceso de extracción del mucílago de chia fue realizado utilizando un diseño experimental tipo Box-Behnken con tres factores independientes y tres niveles (nivel bajo, -1, nivel central, 0, y nivel alto, +1). Los factores independientes optimizados fueron la temperatura (20-80°C), el tiempo de extracción (1-8h) y la proporción semilla:agua (1:20-1:60). El rendimiento y el contenido de proteína del material extraído fueron las variables dependientes utilizadas para evaluar el producto extraído. El diseño completo consistió en 15 corridas experimentales incluyendo tres réplicas del punto central. Las corridas del experimento fueron realizadas de manera aleatoria. El agua se precalentó a la temperatura designada (20, 50, 80°C) antes de agregárseles las semillas de chia. La mezcla agua-semilla (según la proporción adecuada: 1:20, 1:40, 1:60) fue agitada constantemente con un agitador magnético por el tiempo estipulado según la corrida (1, 4, 5 o 8h). El extracto acuoso fue separado con una malla de 40 mesh, congelado (-40°C) y liofilizado. El rendimiento fue calculado como el porcentaje peso extracto/peso semilla. El contenido de proteína fue determinado según el método de Lowry utilizando albúmina de suero bovino como estándar. El rango de rendimientos obtenidos en este estudio fue de 2,5-6,6% y el contenido de proteína de 0,27-1,64%. Los datos fueron modelados gráficamente (contour plots en 3 dimensiones) para visualizar las relaciones de las respuestas y de las variables independientes. El análisis de los datos permite concluir que para extraer mucílago de chia con alto rendimiento y alta pureza (menor contenido de proteínas) se requiere una temperatura de 80°C, una proporción de semilla/agua de 1:40 y un tiempo de extracción mínimo.

Optimización de las condiciones de secado spray de suero de queso como matriz de encapsulación de bacterias lácticas

Lavari L, Audero G, Cuatrin A, Vinderola G, Paez R

INTA EEA Rafaela, Santa Fe. Argentina

llavari@rafaela.inta.gov.ar

El suero de queso es un remanente del proceso de elaboración de quesos que puede acondicionarse para utilizarlo como matriz de encapsulación de bacterias lácticas (BL), ya que mejora su conservación y permite su posterior uso en alimentos. Está compuesto mayoritariamente por lactosa, siendo este componente crítico a la hora del secado spray debido a su baja temperatura de transición vítrea (T_g). La T_g es el punto intermedio de temperatura entre el estado fundido y el estado rígido de una sustancia. Para aumentar T_g se adiciona almidón, el cual además de evitar la cristalización de la lactosa actúa como termoprotector de las BL, mejorando su conservación durante el proceso de secado y almacenamiento. Las variables principales del secado spray son: Temperatura de entrada (TE), Temperatura de salida (TS), Aspiración (A), Caudal de alimentación (C), y Flujo de aire (F). La TS es una variable crítica que afecta directamente la viabilidad de las BL, y está interrelacionada con las demás variables del proceso. El objetivo de este trabajo fue optimizar el proceso de secado spray de suero de queso utilizando la herramienta estadística superficie de respuesta. Se trabajó con una solución de suero de queso en polvo y almidón al 10%. El secado se realizó en un spray Buchi- B290 escala laboratorio. Como variables respuesta se analizaron la humedad del polvo obtenido y el rendimiento del proceso. Se aplicó un diseño central compuesto para definir la superficie de respuesta siguiendo un proceso de optimización de máxima pendiente. Se realizó una etapa de ajuste, se mantuvo fija una combinación de variables ($A = 90\%$, $C = 15\%$, $F = 30$ mm), para poder modificar la TE y obtener una TS que no afecte la viabilidad de las BL (máximo 85 °C). Con este ajuste se definieron los valores de TE y F mínimos (130 °C - 30 mm) y máximos (160 °C - 50 mm). A partir de los resultados, se observó que las variables del proceso estudiadas no afectaron significativamente a las variables respuestas analizadas al nivel del 5% de riesgo de error asumido. Se distinguió una tendencia en las mismas para las dos variables analizadas ($p < 0,10$). Esto se puede explicar por la variabilidad propia del equipo y del proceso. La humedad del polvo tiende a disminuir cuando disminuye el flujo de aire. Se observó que al disminuir F por debajo de 30 mm no se seca el producto, por una limitante del equipo. Se concluye que según el modelo aplicado, secando con TE 145 - 155 °C y con F 30 mm, se obtiene polvo con un contenido de humedad adecuado (3 - $4,5\%$) y los mejores rendimientos.

Aprovechamiento de lactosuero caprino: Comportamiento de cultivos comerciales en la elaboración de una bebida fermentada

Serrano G (1), Frau F (2), Avila A (3), Pece N (3)

(1) Universidad Nacional del Litoral, Argentina. (2) CONICET - Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina. (3) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Facultad de Agronomía y Agroindustrias. Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina

ffrau@unse.edu.ar

En Santiago del Estero la producción lechera caprina está orientada principalmente a la obtención de quesos y el lactosuero es un subproducto resultante de su elaboración que, por su elevada carga orgánica, resulta altamente contaminante al ser volcado como efluente. Sin embargo, el lactosuero, presenta un importante valor nutricional por su contenido en proteínas, lactosa, vitaminas (grupo B y ácido ascórbico) y sales minerales (principalmente potasio, calcio, fósforo, sodio y magnesio). Las proteínas retenidas son de alto valor biológico por su contenido en triptófano, lisina y aminoácidos azufrados. Investigaciones recientes demostraron la diversidad de usos nutricionales de este producto, concluyéndose que es más beneficioso emplearlo que convertirlo en efluente. Este trabajo tuvo como objetivo obtener una bebida láctea fermentada a partir del lactosuero caprino, empleando cultivos comerciales. La materia prima empleada se obtuvo de productores queseros de la provincia. Se midió el contenido de grasa, proteínas, sólidos totales y cenizas tanto al suero crudo como al producto final. En este último también se efectuaron pruebas sensoriales. Se diseñó un protocolo de elaboración para la bebida láctea fermentada, empleando fermentos lácticos comerciales utilizados para la elaboración de yogur (SLB 95, de siembra directa). La fermentación se monitoreó durante 36 hs a 42 °C y se evaluó la cinética de producción de acidez titulable, pH, proteína, grasa, sólidos totales y consumo de lactosa. Además se siguió el crecimiento de las bacterias lácticas (BAL), empleando medio de cultivo selectivo, hasta alcanzar una concentración igual o superior a la consignada como requerimiento para el producto final por el Código Alimentario Argentino (106-107 UFC/g). La composición promedio del lactosuero caprino crudo fue: 1,07% grasa; 0,79% proteínas; 4,25% lactosa; 7,04% Sólidos totales; 0,46% cenizas; 92,75% Humedad; 11 °Dornic y pH 6,37. Los resultados obtenidos al final de la fermentación indican un elevado incremento en la producción de ácido láctico, alcanzándose 52 °D y una disminución de pH a 3,40. Al final del proceso la lactosa disminuyó a 2,99% debido al consumo por parte de los microorganismos durante la fermentación. Este dato se corresponde con el incremento en el número de BAL alcanzado: $1,9 \times 10^7$ UFC/ml, en esta misma etapa. La composición química de la bebida láctea fue: grasa 0,78%; proteínas 0,86%; sólidos totales 6,7% y cenizas 0,50%. El diseño del proceso incluyó etapas previas y posteriores a la fermentación y tratamiento térmico para pasteurizar la materia prima. La bebida presentó sabor y olor agradables en las pruebas sensoriales orientativas realizadas. Los resultados demuestran que es factible aprovechar el lactosuero de origen caprino para obtener una bebida de elevado valor nutricional y bajo costo de producción. Palabras Clave: Lactosuero caprino, Bebida láctea fermentada, Productos lácteos

Obtención de coeficientes para el cálculo del rendimiento quesero en la elaboración de queso tybo

Dalla Costa CA (1), Kivatinitz SC (2), Cherubini GM (3), Carballo AR (3), Romano JPC (4), Pécora RP (1,4)

(1) Depto. de Química Industrial y Aplicada, FCEFYN-UNC. (2) Depto. Química Biológica-CIQUIBIC, Fac. Cs. Químicas, UNC. (3) Escuela Superior Integral de Lechería, FUNESI. (4) IAPCBA, Universidad Nacional de Villa María; Córdoba, Argentina.

cadallacosta@gmail.com

El rendimiento quesero (RQ) es la cantidad de queso obtenida a partir de una determinada masa de leche y se expresa como kg de queso por 100 kg de leche. En la industria láctea es importante poder calcular de antemano el RQ para prever los materiales, mano de obra y equipamientos a utilizar, estimar costos del proceso y controlar el funcionamiento y rentabilidad de la fábrica. Es importante contar con un modelo permita calcular un RQ teórico muy cercano al real. Los cálculos de predicción de RQ relacionan los componentes de la leche con los del queso, existen numerosos modelos matemáticos para predecirlos. Uno de los más utilizados es el de Van Slyke (VS) que plantea esta relación de masa así: $Y = [(0,93 * F + C - 0,1) * 1,09] / 1 - M$. Donde Y es el RQ, F es materia grasa, C es el contenido de caseínas de la leche procesada y M la humedad del queso obtenido. Esta es la fórmula patrón para el cálculo del rendimiento quesero en la Región de Villa María. La industria la utiliza sin que haya datos publicados de ajustes de los coeficientes a las condiciones de proceso regionales. Su aplicación presenta dificultades ya que para calcular los coeficientes se requieren datos de composición de leche, suero y queso que no siempre están disponibles en la industria. El objetivo de este trabajo fue obtener los coeficientes para utilizar en una ecuación fundada en la de Van Slyke que sea aplicable a una planta típica de la región de Villa María. Se desarrolló un modelo basado en el balance de masa de los componentes de la leche para predecir RQ de queso Tybo (QT) utilizando parámetros relacionados con la composición química de la leche, el suero y el queso. Se realizaron diez elaboraciones de QT en una planta modelo con variables de proceso estandarizadas y parametrizadas para obtener los coeficientes. Se tomaron muestras de leche estandarizada, suero y queso; se determinaron humedad (Hum%), materia grasa (MG), proteínas totales (PT), lactosa (L), cenizas y sólidos totales (ST). Se desarrolló la ecuación RQ Tybo Córdoba incorporando los coeficientes determinados: $Y = [(0,7652 * MG + 0,7218 * PT + 0,0583 * L + 0,175) / (100 - \text{Hum}\% - 1,93)] * 100$. Se analizaron 863 procesos realizados en una misma planta modelo entre enero de 2007 a diciembre de 2009 utilizando VS y Tybo Córdoba. Los promedios de RQ fueron: real ($9,3 \pm 0,7$ kg/100kg), VS ($10,2 \pm 0,4$ kg/100kg) y Tybo Córdoba ($9,5 \pm 0,4$ kg/100kg), por lo tanto los valores calculados con RQ Tybo Córdoba se acercaron al RQ real más que RQ VS. Para estudiar el comportamiento entre los métodos de predicción de RQ según VS y Tybo Córdoba se efectuó una regresión lineal. El Coeficiente de Correlación (r) de los métodos (VS y Tybo Córdoba) fue 0,942 y el comportamiento de los residuales mostró una dispersión homogénea. La fórmula RQ Tybo Córdoba fue superior que VS para calcular el 70% del total de rendimientos. Se cuenta con una nueva fórmula de predicción del RQ de queso tybo que, para ser aplicada en forma generalizada, deberá evaluarse la aplicabilidad en otras industrias con materias primas y procesos diferentes.

Use of linear programming to vegetables paste formulation with different concentrations of lipids and analysis in spouted bed drying

Larrosa APQ, Da Silva TS, Da Silva KT, Pinto LAA

FURG - Federal University of Rio Grande - Brazil

anaquites@yahoo.com.br

In the last years, there has been an increasing change in dietary habits seeking to consume natural foods. Epidemiological studies suggest that frequent consumption of vegetables, for example, reduces the incidence of degenerative diseases such as cancer, cardiovascular disease, cataract, among others. The protective effect of these foods is attributed by the presence of compounds which have antioxidant activities in organism, such as carotenoids, vitamin C and phenolic compounds. Being perishables, obtaining dehydrated vegetables would be a way to increase the useful life of this food, where the development of products for human consumption, for example, dehydrated soups could be a better possibility for the potential use of these materials. The spouted bed technique has numerous applications especially the drying of pastes with inert particles, which presents additional advantages comparing with traditional dryers, due reduced residence time of material in equipment. However, the major limitation is the accumulation of material in bed, and studies in spouted bed noted that there is an influence on the behavior of the bed with the composition of the material to be dried. Linear programming is a mathematical tool used to solve optimization problems, which has been used in food formulations not only for human consumption but also for animal consumption. How there are few studies covering this technique to formulate foods with nutritional and functional quality, this tool becomes interesting. Therefore, the aim of this study was to use the linear programming to formulate a vegetables paste with different lipids concentrations maximizing the antioxidant activity and evaluate the final product obtained by spouted bed drying. The vegetables paste was consisted by potatoes, onions, carrots, kale, tomato and commercial soybean oil. To optimize the amount of constituents was necessary to establish restrictions for nutrients based on dehydrated soups. The lipids were fixed in 2, 3 and 4% in order to obtain three different formulations and evaluate the effect of these pastes in the bed, as well as the functional properties of the dehydrated product. The vegetables paste was introduced into drying equipment type spouted bed conical geometry, with inert support of 0.5 kg of polyethylene particles, flow rate 200 mL.h⁻¹ and air temperature of 110 °C. The functional properties of the dehydrated product were evaluated by the content of phenolic compounds, antioxidant activity, color, water retention capacity and solubility. The linear programming technique was adequate in the formulation of pastes with different percentages of lipid and high capacity to scavenge the free radical DPPH. The dehydrated product obtained in the operating conditions of drying showed better results using a 3% concentration of lipids in the paste formulation, which showed $62274 \pm 319 \text{gGAE} \cdot \text{g}_{\text{sample}}^{-1}$, antioxidant activity of $80.9 \pm 1.1\%$, water retention capacity of $2.5 \pm 0.1\%$ and solubility of $6.5 \pm 0.1\%$.

The authors of this work wish thank financial support by Reuni/CAPES.

Variación de la composición química de la leche y su influencia en el rendimiento quesero real de queso tybo

Dalla Costa CA (1), Cherubini GM (2), Carballo AR (2), Gon GR (2), Kivatinitz SC (3), Pecora RP (1,4)

(1) Depto. Química Industrial y Aplicada, FCEFyN-UNC. (2) Escuela Superior Integral de Lechería, FUNESIL. (3) Depto. Química Biológica-CIQUIBIC, FCQ-UNC. (4) IAPCBA, Universidad Nacional de Villa María; Córdoba, Argentina.

cadallacosta@gmail.com

La composición química de la leche es importante para la industria quesera ya que incide directamente en el rendimiento quesero (RQ). El rendimiento quesero (RQ) es la cantidad de queso obtenida a partir de una determinada masa de leche y se expresa como kg de queso por 100 kg de leche. Depende de la concentración de dos componentes mayoritarios de la leche: proteínas y materia grasa. La composición de la leche de la cuenca lechera Argentina presenta valores diferentes de los indicados por la bibliografía internacional para otros países. Las diferencias encontradas se atribuyeron a diversos factores relacionados con la raza, el alimento y el manejo del tambo. La leche de producción Argentina es equilibrada en su relación MG/PT y se han observado variaciones estacionales en el contenido de MG. Resultados de nuestro grupo han demostrado que los componentes que más variaciones presentan son las proteínas totales (PT) y la materia grasa (MG). Estas modificaciones en la composición química podrían influir en el RQ pero hasta la actualidad no hay publicaciones conocidas que relacionen el RQ con la composición química de la leche procesada en nuestra región. En este trabajo se estudió la relación del RQ real de queso tybo con la composición química de la leche y sus variaciones estacionales. Se determinó la composición química de la leche y el rendimiento quesero (RQ) de 863 procesos de elaboración de queso tybo realizadas en una misma planta durante el periodo comprendido entre enero de 2007 y diciembre de. Se analizaron cuatro variables: materia grasa (MG), proteínas totales (PT), lactosa (L) y sólidos totales (ST). El RQ promedio fue de $9,3 \pm 0,7$ kg/100 kg con un valor mínimo de 7,3 kg/100 kg y máximo de 12,5 kg/100 kg. Se observó que un mayor RQ se relacionó con mayor cantidad de PT en la leche. La correlación entre el RQ y las cuatro variables se realizó aplicando el método de ajuste por cuadrados mínimos. Los valores de las pendientes y de la ordenada al origen mostraron que el RQ depende significativamente de los valores de proteínas ($a=0,89 \pm 0,18$; $b=6,37 \pm 0,57$; $p < 0,0001$) y de sólidos totales ($a=0,22 \pm 0,05$; $b=6,6 \pm 0,7$; $p < 0,0001$). Este análisis mostró que el RQ es función de una variable independiente que es la proteína. Los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero tuvieron el mayor porcentaje de RQ bajos y el menor de RQ altos. Nuestros resultados mostraron que un contenido de proteína inferior a 3,2 g/100 ml produjo RQ bajos mientras que mientras que leche con un contenido de proteínas igual o superior a 3,3 g/100 ml determinó rendimientos normales o altos. Estos resultados explican porque la leche de invierno produce mejores RQ y están en consonancia con los de otros investigadores que han señalado que RQ mayores parecen estar relacionados con los niveles de proteína de la leche.

Propiedades reológicas y físicas de soluciones formadoras de recubrimiento comestible de gelatina con nanofibras de celulosa bacteriana

Andrade RD (1,3), Skurtys O (2), Osorio F (3)

(1) Departamento de Ingeniería de Alimentos, Universidad de Córdoba, Colombia. (2) Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad Técnica Federico Santa María, Chile. (3) Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Universidad de Santiago de Chile.

ricardo.andrade@usach.cl

Películas de gelatina presentan buena barrera al oxígeno; sin embargo, tienen pobre barrera al vapor de agua. Para mejorar esta propiedad se pueden adicionar nanopartículas. Las propiedades funcionales de las películas y recubrimientos comestibles dependen de su composición, propiedades físicas de la suspensión (densidad, viscosidad aparente y tensión superficial) y tecnología de formación de la película. El objetivo de este trabajo fue estudiar la influencia de la concentración de gelatina, plastificante (glicerol) y nanofibras de celulosa bacteriana (NCB) sobre las propiedades físicas y reológicas de las suspensiones formadoras de recubrimiento comestible (SFRC). Las SFRC se prepararon hidratando gelatina a 20 °C durante 30 min, y luego calentándola a 50 °C durante 30 min hasta disolución completa. Seguidamente, se adicionó glicerol y NCB, mezclándola en un baño sonicador durante 30 min. La densidad se determinó a 20 °C por picnometría, la tensión superficial por el método de gota pendiente y el comportamiento reológico con un viscosímetro de cilindros concéntricos (Brookfield, modelo LVDV-II). Se utilizó un diseño de Box-Behnken, con tres factores: concentración de gelatina (0,6 y 2% p/v), glicerol (10 y 20% p/p en base a gelatina), y NCB (1 y 5% p/p en base a gelatina) y tres puntos centrales. El análisis de varianza mostró que la concentración de gelatina presenta un efecto significativo ($p=0,002$) sobre la densidad, con un nivel de confianza del 95%. La densidad aumenta con el incremento de la concentración de gelatina, independiente de la concentración de glicerol y NCB. La tensión superficial se ve afectada significativamente por los factores gelatina ($p=0,0041$) y NCB ($p=0,0464$), y la interacción gelatina-NCB ($p=0,0498$). La tensión superficial disminuye a medida que aumenta la concentración de gelatina. Además, a concentraciones bajas de gelatina, un aumento de la concentración de NCB disminuye la tensión superficial. Las SFRC presentaron un comportamiento no Newtoniano, ajustándose a la Ley de potencia ($R^2>0,99$), comportándose como un fluido pseudoplástico ($n<1$) en un gradiente de deformación de 20-60 s^{-1} . Lo que puede deberse a la incorporación de NCB. El ANOVA mostró que ninguno de los factores influyó significativamente sobre el índice de comportamiento de flujo (n), presentando un valor promedio de $0,685\pm 0,0285$. Para el coeficiente de consistencia, se observó un efecto de la gelatina ($p=0,0002$) y glicerol ($p=0,0023$). El coeficiente de consistencia aumenta con la concentración de gelatina y glicerol, sin embargo el efecto del glicerol es más notorio para altas concentraciones de gelatina. La composición de las SFRC, principalmente gelatina y NCB, afectan sus propiedades físicas y reológicas. Particularmente, un aumento de estos componentes disminuye la tensión superficial. Para SFRC, una tensión superficial baja puede generar una alta velocidad del proceso de recubrimiento y una mejor adhesión entre el recubrimiento y la superficie del alimento.

Agradecimiento: Los autores agradecen al Grupo de Investigación sobre nuevos materiales y al Grupo de Investigaciones Agroindustriales de la Universidad Pontificia Bolivariana (Colombia) por la donación de las nanofibras de celulosa bacteriana. R.A. es beneficiario de la Beca Estudios de Doctorado Nacional dirigida a extranjeros (CONICYT, Chile).

Aplicación de redes neuronales de base radial en clasificación de panes elaborados con mezclas de harinas

Osuna MB (1,3), Vizgarra C (1), Gotay Sardiñas J (1), Judis MA (1), Romero A (1), Avallone CM (1), Bertola N (2)

(1) Universidad Nacional del Chaco Austral - Depto. de Ciencias Básicas y Aplicadas. (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos (CIDCA)-CONICET - Facultad de Ciencias Exactas, Universidad de La Plata. (3) Becaria CONICET

mariano@uncaus.edu.ar

El análisis discriminante es una herramienta muy útil cuando se poseen datos en distintos grupos y queremos una medida cuantitativa de la bondad de agrupación. Mientras que, las redes neuronales artificiales también son una herramienta buena para la solución de problemas de clasificación. El trabajo que se presenta tiene el propósito de estudiar la modificación de la composición de ácidos grasos del producto pan común, a través de la sustitución de diferentes concentraciones (0%, 5%, 10% y 15%) de distintas harinas (soja, lino y salvado de trigo y sus mezclas), mediante análisis discriminante y redes neuronales. A partir de la fórmula básica de pan, se desarrollaron 27 formulaciones sustituyendo la harina de trigo por harinas de soja (HS), lino (HL) y salvado de trigo (ST) y por mezclas de HL+ST, HL+HS y HS+ST, teniendo estas mezclas una proporción 30+70 y 70+30 de cada uno de los componentes utilizados. Los panes se elaboraron mediante el método directo y la determinación de la composición de los ácidos grasos a través de cromatografía gaseosa. Sobre la base de las proporciones mayoritarias de las harinas se definieron tres grupos mediante un Análisis Discriminante. Se utilizó además de manera alternativa una Red Neuronal Artificial como clasificador y se compararon ambas técnicas como clasificadores. La de red neuronal es del tipo probabilística con una capa oculta que emplea una función de base radial que sirve para detectar qué elementos del espacio de entrada se encuentran próximos a las diversas neuronas generando de esta manera unas subclases y una función de transferencia competitiva en la capa de salida, la cual permite asignar a qué clase pertenecerá cada elemento de entrada a la red a partir de un vector de probabilidades creado con las contribuciones de las subclases generadas en la capa oculta. Tal tipo de arquitectura sirve para resolver problemas de clasificación. En los resultados alcanzados se refleja que ambas metodologías permitieron clasificar el 100% de las muestras de panes en función de sus ácidos grasos y se verificó su comportamiento de acuerdo a las variables clasificadoras elegidas. Los panes adicionados con HL, HS y sus mezclas produjeron una disminución de los ácidos grasos trans y saturados en los productos, y un incremento del ácido graso linoléico, siendo este aumento mayor en los panes adicionados con la mezcla HL-ST.

Estimación del coeficiente convectivo de transferencia de calor mediante la aplicación de redes neuronales artificiales

Faría CM (1), Genta ML (2), Segura JA (1)

(1) Escuela de producción, tecnología y medio ambiente - Universidad Nacional de Río Negro. Villa Regina, Argentina. (2) FACET - Universidad Nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán, Argentina.

cmfaria@gmail.com

El coeficiente convectivo de transferencia de calor (h), es uno de los parámetros de mayor importancia en los procesos térmicos de la industria alimenticia, por ejemplo en procesos de pasteurización, esterilización, refrigeración, etc. El conocimiento de este parámetro, con una razonable exactitud, permite el correcto diseño de dichos procesos y su posterior análisis. La estimación del coeficiente h se basa en la solución del correspondiente problema inverso de conducción de calor. Este tipo de problemas se utiliza para estimar las causas desconocidas (ya sean condiciones de contorno, condiciones iniciales y/o propiedades termofísicas) a partir de temperaturas registradas en algún punto específico dentro de un sólido, sometido a un determinado tratamiento térmico. Existen diversos métodos de resolución para esta clase de problemas: elementos finitos, método de Levenberg Marquardt, método de los gradientes conjugados, redes neuronales artificiales, algoritmos genéticos, etc. El objetivo de nuestro trabajo, consiste en construir una red neuronal *feedforward backpropagation* que pueda estimar el coeficiente de transferencia de calor a partir de mediciones de temperaturas transitorias. Este tipo de redes neuronales artificiales necesitan un conjunto de datos de entrada (temperaturas teóricas y medidas) y de salida (coeficiente h), denominado conjunto de entrenamiento. En nuestro caso, este conjunto se generó mediante la resolución del problema directo, con sus respectivas condiciones iniciales y de contorno. La ecuación diferencial de conducción de calor se resolvió, mediante el método de diferencias finitas, para un cilindro sólido de aluminio a una temperatura inicial uniforme de 60°C y expuesto a una temperatura ambiente máxima de 121°C . Para representar diferentes tratamientos térmicos, se realizó en primer lugar la simulación con un coeficiente h constante y, posteriormente, con un h variable. Las temperaturas calculadas en el centro geométrico del cilindro durante el tiempo de simulación, son las temperaturas teóricas. Las temperaturas medidas o reales, se obtuvieron a partir de la adición de un error aleatorio a los valores teóricos. Una vez establecida la topología de la red neuronal y la tasa de aprendizaje, se realizó el entrenamiento y posterior validación con los datos generados por la simulación. Se calculó el error cuadrático medio para medir la exactitud de la estimación y comparar los resultados de las redes para las distintas funciones de h . La técnica de redes neuronales artificiales, tuvo un buen desempeño en la estimación del coeficiente h , obteniéndose un error cuadrático medio menor al 0,05 en cada caso. De esta manera, concluimos que es una herramienta útil en la modelización de sistemas complejos dependientes del tiempo.

Diseño de nanopartículas de proteínas de clara de huevo mediante ultrasonidos de alta intensidad

Arzeni C, Pérez OE, Pilosof AMR

CONICET - Universidad de Buenos Aires, Argentina

carzeni@di.fcen.uba.ar

Entre tantas propiedades funcionales que caracterizan a la clara de huevo, la capacidad de agregarse y formar geles es una de las principales y es la que la ha convertido en una proteína ampliamente utilizada en diversos productos alimenticios. Por otra parte, es sabido que el tratamiento con ultrasonidos de alta intensidad (USAI) puede inducir modificaciones estructurales en los polímeros, y se lo ha usado exitosamente para reducir y/o controlar el tamaño de partícula de diferentes moléculas poliméricas. El objetivo de este trabajo fue desarrollar nanopartículas de clara de huevo mediante la aplicación de ultrasonidos de alta intensidad a diferentes temperaturas. Soluciones de proteína, al 5% (p/v) a pH 3 y 7, se sonicaron en un procesador ultrasónico (Vibra Cell Sonics, VCX 750, frecuencia: 20 kHz; amplitud: 20%) durante 5, 10, 15 y 20 min a temperatura ambiente y a 80°C u 85°C. Se obtuvo la distribución de tamaño y el potencial zeta de las partículas generadas empleando dispersión dinámica de luz (Zetasizer Nano-Zs, Malvern Instruments, Model ZEN3600). Los resultados variaron según el pH. A pH 7 el tratamiento con USAI a temperatura ambiente aplicado a distintos intervalos de tiempo provocó una leve disminución en el tamaño de partícula, mientras que el calentamiento sólo causó un aumento y éste fue mayor a 85° C que a 80°C. En cambio, al realizar el tratamiento con USAI y calor, el tamaño de partícula aumentó a los 5 min de procesamiento, pero este incremento fue menor a tiempos mayores. No se registró una disminución significativa del potencial zeta en las soluciones nativas sonicadas a temperatura ambiente; sin embargo, sí se vio una gran disminución con los demás tratamientos y para ambas temperaturas consideradas. A pH 3, la aplicación de USAI a temperatura ambiente provocó una reducción considerable del tamaño de partícula, incluso en el menor intervalo de tiempo evaluado, de 5 min. El tratamiento con ultrasonido y calor provocó una disminución de tamaño a los 5 min de procesamiento, y esta disminución fue menos pronunciada a tiempos mayores. En cuanto al potencial zeta a pH 3, la sonicación lo redujo, pero el empleo de dicho tratamiento a altas temperaturas causó un incremento en la carga de las partículas. Con el tratamiento de USAI a 85 °C durante 20 min a pH 3 se logró obtener una población de partículas, que si bien en intensidad es bimodal en un rango entre 30 y 1000 nm, en volumen y en número la mayoría se encuentra alrededor de los 30 nm. Por otra parte, también a pH 3, pero empleando el tratamiento con USAI sin calentamiento se obtuvo una población monomodal de alrededor de 200 nm.

Evaluación del contenido de pectina en distintas variedades de manzanas y peras que se producen en el Alto Valle (RN)

Franchi ML (1), Faría CM (1), Marzialetti B (1), Segura A (1), Pose G (1,2), Cavalitto S (3)

(1) Escuela de Prod., Tec. y Medio Ambiente - UNRN. Villa Regina, Argentina. (2) CONICET. (3) CINDEFI. Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. La Plata, Argentina.

luisafranchi@yahoo.com.ar

Argentina produce anualmente 1,8 millones de toneladas de frutas de pepita, distribuido casi por partes iguales entre manzana y pera. El 85% de la producción de manzana y el 75% de la de pera se concentra en los Valles Alto y Medio del Río Negro. Las industrias relacionadas con dicha producción reciben importantes cantidades de fruta, generando asimismo grandes volúmenes de subproductos durante su procesamiento. Estos, podrían ser reutilizados para una posterior extracción de pectina. La pectina es usada por la industria alimenticia, cosmética y farmacéutica por sus propiedades gelatinizantes, espesantes y estabilizantes. El objetivo del trabajo fue evaluar el contenido de pectina en distintas variedades de manzanas (Gala, Red Delicious y Granny Smith) y peras (Williams, Red D'anjou y Winter Bartlett) que se producen en el Alto Valle del RN (cosecha 2012). El contenido total de pectina fue determinado como Pectato de Calcio (CaP). Asimismo, a cada una de las muestras se le midió la acidez (titulación con solución de NaOH 0,1N, expresada como gramos de ácido málico/ 100 ml de jugo) y los sólidos solubles (Ss) (analizados con refractómetro de masa tipo Abbe a 20 °C, expresados en °Brix). A partir de los datos de Ss y acidez se calculó el índice de madurez (Ss/acidez). El contenido de pectina determinado, en el caso de las manzanas, fue de 0,07-0,40%CaP para la variedad Gala; 0,21-0,52%CaP para Red Delicious y 0,58-0,95%CaP para Granny Smith. Respecto a la caracterización de los frutos, la acidez fue de 0,19-0,30 g/100ml; 0,07-0,17 g/100ml; 0,54-0,75 g/100ml; los Ss 8,75-14,25 °Brix; 12,75-16,75 °Brix; 11,25-13,25 °Brix y el índice de madurez entre 3,39-7,12; entre 24,27-8,98 y entre 1,75-2,34; para cada variedad, respectivamente. En el caso de las peras, el contenido de pectina fue de 0,19-0,53%CaP para la variedad Williams; 0,37-0,59%CaP para Red D'anjou y 0,03-0,45%CaP para Winter Bartlett. Respecto a la caracterización de los frutos, la acidez fue de 0,16-0,28 g/100ml; 0,12-0,16 g/100ml; 0,08-0,20 g/100ml; los Ss 8,3-11,25 °Brix; 13-14,25 °Brix; 8,75-13,75 °Brix y los índices de madurez entre 3,84-5,67; entre 8,52-11,01 y entre 6,05-17,43; para cada variedad, respectivamente. Pudo observarse que el contenido de pectina va disminuyendo a medida que aumenta el índice de madurez en manzanas. Este efecto no fue apreciable en el caso de las peras. Los mayores porcentajes de pectina fueron obtenidos a partir de la variedad Granny Smith en manzanas y Red D'anjou en peras. Los porcentajes de pectina determinados para los frutos de producción del Alto Valle están dentro de los rangos reportados para otros cultivares en otras partes del mundo. Estos frutos podrían ser un buen sustrato para la extracción de pectina con distintos fines, lo que daría mayor valor agregado a la producción local.

Secado con microondas de maní alto oleico en vaina llena

Cattalano E, Sosa M, Palacios TR, Potes LB

Fac. de Ingeniería, Universidad Nacional de Río Cuarto

lpotes@ing.unrc.edu.ar

La humedad de cosecha del maní debe reducirse a 9% b.h. para alcanzar un $a_w=0,7$ y ser microbiológicamente estable. El secado artificial se realiza principalmente en secadores de lecho fijo, donde el aire es forzado a circular través de la masa de maní,. Las principales desventajas del secado con aire caliente es la baja eficiencia en la transferencia de energía y el elevado tiempo requerido debida a que se trabaja a bajas temperaturas. Para superar este problema en los últimos años se ha incrementado el uso de microondas para secar una amplia variedad de alimentos como una alternativa al método tradicional de secado por aire caliente. El objetivo de este trabajo fue analizar la distribución de temperaturas en la muestra y seleccionar un modelo que represente adecuadamente la cinética de secado con microondas de maní alto oleico. Se empleó un horno microonda doméstico con una potencia máxima de salida de 850W y 2450 MHz, equipado con un disco de vidrio giratorio (300 mm), ventilador para el flujo de aire y enfriamiento del magnetrón. Fue adaptado para introducir sensores de temperatura. Las dimensiones de la cavidad del microondas fueron 330 mm por 200 mm por 340 mm. Se secaron muestras de maní alto oleico (290 g) con contenido de humedad inicial de 0,1493%bs y 0,2396%bs en una única capa para potencias de 170, 340, 510,680, y 850 W. El secado se llevó a cabo en ciclos de 20 s seguido por una pausa de 2 min durante la cual se realizó la pesada de la muestra en balanza digital y se determinaron las temperaturas de los granos y en la superficie de la vaina llena en el centro y periferia del plato. La muestra se secó hasta un contenido de humedad final en el maní del 10% bh. La humedad final se determinó en estufa. En el centro del plato el rango de valores finales de temperatura medidos en el grano fueron de 35,2°C hasta 63,6°C, para la temperatura superficial en la vaina llena de 34 °C a 64,5 °C mientras que en la periferia los rangos de temperatura para granos y vaina llena fueron de 34,9 a 65,3 y de 33,5 °C a 58 °C, respectivamente. Los datos experimentales se ajustaron con los modelos matemáticos de Lewis, Page, Henderson y Pabis, Midilli, Logarítmico y Aproximación de la ecuación difusiva. El comportamiento de los modelos se analizó de acuerdo al coeficiente de determinación (R^2), el error estándar estimado (EEE) y suma de cuadrados de residuos (SRC), encontrándose que el modelo de Page proporciona un buen ajuste para todas las condiciones de secado. Los valores de los parámetros del modelo (k y n) variaron entre $1,64 \times 10^{-4}$ - $2,86 \times 10^{-4}$ y 0,824 -1,378 para el tiempo expresado en segundos.

Análisis composicional de variedades de manzanas del Alto Valle del Río Negro como materia prima base de productos alimenticios especiales

Campodónico MA(1), Calvo P(2), Macías De Costa SM(3), Segura JA(1).

(1) Escuela de Producción, Tecnología y Medio Ambiente, Universidad Nacional de Río Negro, Argentina. (2) INTA-Estación Experimental Agropecuaria (E.E.A) Alto Valle, Río Negro, Argentina. (3) Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina.

manahicampodonico@gmail.com

Este trabajo inicia el diseño y el desarrollo de productos alimenticios etarios y especiales a base de distintas frutas de la región del Alto Valle del Río Negro, con el objetivo que cumplan los requisitos nutricionales a los que están destinados, como así también ciertos requisitos fisicoquímicos. El diseño está dirigido a que el producto alimenticio sea una alternativa viable económicamente para las familias de escasos recursos, satisfaciendo las necesidades nutricionales en la misma forma que los productos similares basados en fórmulas químicas, muy costosas. Con este enfoque, considerando asimismo que el 80% de la producción de manzana en Argentina se concentra en la región localizada en Neuquén y el Alto Valle y Valle Medio del Río Negro, y que prácticamente se carece de información nutricional de las mismas, se realizó el análisis macronutricional de las variedades más representativas de la zona: Red Delicious, Gala y Granny Smith. Adicionalmente se determinó la concentración de fósforo y de antocianinas, componente bioactivo de interés analítico debido a sus reconocidas propiedades nutraceuticas. Las muestras se colectaron en parcelas de la EEA-Alto Valle del INTA durante los meses de enero a abril del 2012 considerando diferentes índices de madurez. Para cada variedad y madurez se analizó humedad, proteínas (Kjeldahl) y lípidos (Soxhlet), cenizas, hidratos de carbono por diferencia y fósforo (método colorimétrico). Se analizó fruta con y sin cáscara a fines de evaluar su influencia. Antocianinas (método espectrofotométrico pH diferencial) sólo se determinó en la piel de las distintas variedades en un único tiempo de cosecha. Los valores de humedad, proteína, lípidos, cenizas e hidratos de carbono, para todas las muestras analizadas fueron: $84,81 \pm 2,34\%$; $0,260 \pm 0,04\%$; $0,05 \pm 0,02\%$; $0,27 \pm 0,08\%$ y $14,68 \pm 2,34\%$. Los valores de fósforo (mg/100 g de manzana) para las variedades Gala, Red Delicious y Granny Smith fueron: $12,95 \pm 1,56$; $11,79 \pm 1,16$ y $11,31 \pm 1,31$ y los valores de antocianinas (mg/100 g piel de manzana): $3,22 \pm 0,38$; $39,29 \pm 0,81$ y $1,20 \pm 0,93$ respectivamente. De los datos de composición nutricional obtenidos conjuntamente con los datos de las RDA se observa que los mismos no alcanzan a cubrir significativamente las necesidades nutricionales básicas por lo que será necesario incorporar otras materias primas para compensar la deficiencia en proteínas y lípidos. Con los resultados del ANOVA se infiere que el factor principal en la elección de esta materia prima es la variedad de manzana, tanto para macronutrientes como para fósforo. El contenido de antocianinas resultó un orden mayor en Red Delicious respecto a Gala y Granny Smith. Se prevé continuar con el análisis micronutricional y la determinación de otros componentes con propiedades antioxidantes y nutraceuticas de estas variedades de manzana.

Statistical optimization of food dyes adsorption onto chitosan in binary system

Gonçalves JO (1), Duarte DA (1), Dotto GL (1), Farias BS (1), Pinto LAA (1)

(1) FURG - Federal University of Rio Grande, Brazil.

janaina_sde@hotmail.com

The acceptance of food products by the consumer is directly related to its color. Thus, food dyes are frequently employed to improve the sensorial aspects and obtain more attractive products. As consequence, the food industries generate a significant amount of colored dye effluents. These effluents are considered highly toxic to aquatic life, affecting symbiotic processes, reducing the water re-oxygenation, obstructing the sunlight penetration, and consequently reducing the photosynthetic activity. In this way, the removal of dyes from the effluents is environmentally important. The adsorption is an excellent method to treat wastewater containing dyes, offering significant advantages in relation to the conventional methods. Chitosan is a good scavenger for dyes due its versatility, high efficiency, high selectivity, fast kinetics, availability and cost effectiveness. It is an amino polysaccharide biodegradable, hydrophilic and non-toxic, which may be obtained from renewable natural sources. Many studies demonstrated that chitosan is an effective adsorbent to remove dyes in single system (one dye). However, these studies used this biopolymer in the commercial form or modified by many chemical means. An alternative to improve the chitosan performance as adsorbent, is obtain this biopolymer with variable deacetylation degree. This work aimed to optimize the adsorption of food dyes acid blue 9 and food yellow 3 onto chitosan in a binary system. Chitosan with different deacetylation degrees was obtained from shrimp (*Penaeus brasiliensis*) wastes and characterized. The adsorption assays were carried out in batch system with the following constant conditions: chitosan concentration of 250 mg L⁻¹, 50 mg L⁻¹ of each dye, temperature of 25 °C and stirring rate of 100 rpm. The adsorption process was statistically optimized as a function of pH (2, 3 and 4) and deacetylation degree (75, 85 and 95%) by a full factorial design 3². The considered responses were the adsorption capacity of each dye and the total percentage removal. The statistical models were predictive and significant to represent the considered responses as a function of independent variables. The best experimental conditions for the adsorption of food dyes acid blue 9 and food yellow 3 onto chitosan in a binary system were pH=2.5 and deacetylation degree of 95%. Under these conditions the acid blue 9 and food yellow 3 adsorption capacities were, respectively, 161.8 mg g⁻¹ and 192.6 mg g⁻¹. The total percentage removal was 89.0%.

Deacidification of the micelle of degummed rice bran oil by membrane technology

Sehn GAR, Gonçalves LAG, Chiu CM

University of Campinas, Brazil

georgia.sehn@gmail.com

The removal of free fatty acids (FFA) of vegetable oils is the most delicate stage during the refining process, since it presents difficulties when applied to oils with high FFA contents, such as rice bran oil, due to losses caused by saponification of the neutral oil. Studies show that the extraction of FFA from vegetable oil using short-chain solvents such as ethanol are effective and the increase in hydration properties of the solvent may decrease the losses of neutral oil. The membrane technology offers important advantages over the conventional refining processes since it minimizes the damage caused by high temperatures, solvents recycling and oil loss. The aim of this study was to evaluate the effect of a Poliestersulfone (PES) flat polymeric nanofiltration membrane with molecular weight cut-off 200 Daltons and permeation area 0.0077 m² in the deacidification process of degummed rice bran oil (DRBO) in micelle (30/70 w/w) using neutralized absolute ethanol and neutralized 95% ethanol. Thus, this process was compared with the deacidification of the refined rice bran oil (RRBO) added of 10% oleic acid in micelle (30/70 m/m) using neutralized absolute ethanol and neutralized 95% ethanol. The process occurred at 40 °C at 20 bars. DRBO presented FFA initial content of 9.83% and the oleic acid-added RRBO presented FFA initial content of 10%. The flows of RRBO micelle in absolute ethanol and 95% ethanol (139.8 and 151.9 L / h.m²) were higher than the DRBO micelle in absolute ethanol and 95% ethanol (45.8 and 53.9 l / h.m²), possibly due to the absence of impurities such as rice waxes, which are present in the DRBO miscella, since this oil has not submitted the dewaxing process. Both permeate fractions after evaporation of the solvent showed low oil content than at the beginning of the process. When 5% water was added to ethanol the PES membrane favored the increase of the permeate flow and showed less solvent solubility of the oil. RRBO with 10% oleic acid reached a higher efficiency in removing FFA (24.7 and 23.2% absolute ethanol and 95% ethanol micelle, respectively) than DRBO (13.1 and 13.5% absolute ethanol and 95% ethanol micelle, respectively), possibly due to the absence of interference on the FFA solubility. These results demonstrated that the PES membrane has selectivity for FFA and stability with the ethanol solvent, but it is necessary to remove undesirable compounds such as waxes, which interfere in the process.

Acknowledgments: CAPES, CNPq e FAPESP, Irgovel.

Different conditions for alkaline hydrolysis of chitin for the production of biopolymers films

Moura JM, Farias BS, Rodrigues DAS, Moura CM, Pinto LAA

Escola de Química e Alimentos - Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Brasil.

jaquefurg@gmail.com

Chitin and chitosan are nontoxic biopolymers, biodegradable and biocompatible. They are produced by renewable native sources, and its properties have been exploited in industrial and technological applications. Currently, a preoccupation of food industry is the production, use and disposal of containers presenting very slow degradation, which causes damage to the environment. Chitosan due to the basic character, attributed to the presence of the amine group in the repeat units, and biodegradability presents as an alternative to plastic packing. Chitin through the deacetylation reaction can produce chitosan with different characteristics, and the reaction conditions interfere directly in their applications. This work aimed to produce chitosan in different conditions of alkaline hydrolysis and to obtain biodegradable films. The methodology of the factorial experimental design was used, and the factors were: chitin size (1 e 5 mm), ratio of NaOH solution:chitin (20:1 e 60:1, v/w), NaOH solution concentration (40 e 45%, w/w) and reaction time (90 e 240 min). The responses were the molecular weight (viscosimetric method) and the deacetylation degree (potentiometric titration). Chitosan samples were then dissolved in acetic acid solution (1%, v/v) for the production of films. These were characterized according to the water vapor permeability, tensile strength and elongation. The deacetylation reaction at chitin size of 1 mm, ratio of NaOH solution:chitin 20:1, NaOH solution concentration 45% and reaction time of 240 min found the chitosan with the higher molecular weight (247 kDa), and it produced a film with tensile strength 33 MPa, elongation 119% and water vapor permeability $2,16 \text{ g mm dia}^{-1} \text{ m}^{-2} \text{ kPa}^{-1}$.

Acknowledgments: The authors thank Capes for financial support.

Adsorption of FD&C red n°40 dye by immobilized chitosan on glass beads: isotherms and thermodynamic studies

Vieira MLG, Mendonça VE, Nobre LR, Dotto, GL, Farias, BS, Pinto LAA

FURG - Federal University of Rio Grande, Brazil.

meryluiza@yahoo.com.br

The synthetic dyes used in the food industry when discarded near the effluent may cause problems to the environment and human health. Among the several processes for removal of dyes, the adsorption is evident. A promising adsorbent for removal of dyes is chitosan, which can be immobilized on solid matrices using the technique dip-coating. **To verify the impact of using of glass beads coated by of chitosan on the adsorption of dyes, the curves of equilibrium (isotherms) are of summary importance.** The objective of this study was to investigate the effect of temperature and thermodynamic behavior in the adsorption of the dye FD&C red n°40 **by glass beads coated with chitosan.** The equilibrium adsorption isotherms were determined using batch studies at different temperature conditions (25, 35, 45 and 55 °C). The chitosan (50 mg, dry basis) immobilized on approximately 5 g of glass beads were added to 100 mL of distilled water. The pH of chitosan solutions was adjusted to 3.0 with the addition of buffer solutions of disodium phosphate / citric acid 0.1 N. After, **different volumes of dye solution (2 g L⁻¹) were added in each flask being completed to 200 mL with distilled water.** The solutions agitated at 100 rpm using a thermostated type Wagner agitator. Samples were analyzed every 8 h. The equilibrium was judged to have been attained when the dye concentration in the liquid did not present difference between three consecutive measures and the dye concentration was determined by spectrophotometry at 500 nm. The experimental data were analyzed by Henry, Langmuir, Sips and BET adsorption isotherms. Thermodynamic parameters such as G° (Gibbs free energy change), H° (enthalpy change) and S° (entropy change) have also been evaluated. **In this study, the results show that the coated glass beads have potential for use as adsorbent in the FD&C red n°40 food dye.** In equilibrium studies showed that at 35 °C was the highest adsorption capacity, where the value obtained for the FD&C red n°40 dye was 457 mg g⁻¹. The model had the best fit was Sips, with R² > 0.97 and E < 10%. The thermodynamic behavior for the adsorption process has been demonstrated that spontaneous favorable and exothermic.

Optimización de las condiciones de secado de microencapsulados de aceite vegetal

Roccia P (1), Martínez ML (2), Llabot JM (3), Maestri DM (2), Ribotta PD (1)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (CONICET - UNC). Argentina. (2) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV - CONICET). Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTA – FCEFYN - UNC). Argentina. (3) UNITEFA-CONICET, Facultad de Ciencias Químicas (FCQ-UNC). Argentina.

proccia@agro.unc.edu.ar

La microencapsulación de aceites vegetales mediante secado por aspersión constituye una alternativa para su incorporación en alimentos cuya elaboración y procesamiento implique cambios que afecten la estabilidad y calidad nutricional del aceite. Sin embargo, la determinación de la mejor combinación de las condiciones de secado resulta imperante para maximizar el rendimiento de material microencapsulado. La metodología de superficie de respuesta (MSR) es una herramienta de análisis estadístico que permite predecir los niveles adecuados de variables independientes para la optimización de variables respuesta. El objetivo del presente trabajo fue maximizar el rendimiento de microencapsulados de aceite vegetal utilizando la MSR. El estudio se llevó a cabo utilizando aceite vegetal (AV) rico en ácidos grasos poli-insaturados esenciales (linoleico y linolénico) y mono-insaturados (oleico) como material a encapsular y los siguientes materiales de pared (MP): hidroxipropilmetilcelulosa, 3% y maltodextrina, 6%; y agua como fase acuosa. Se preparó una mezcla de AV:lecitina de soja la cual se incorporó a la suspensión en una relación 2:1 (MP:AV). La homogenización de la emulsión se realizó con un dispersor y el secado se llevó a cabo en un secador atomizador Mini Spray Dryer BÜCHI B-290. A partir de un diseño central compuesto rotatable con cuatro factores y cinco niveles se obtuvieron las superficies de respuesta (Statgraphics plus 5.0) para los parámetros evaluados. Se analizó el efecto de las variables de proceso (factores) temperatura de entrada de aire (T_e), °C; caudal de aire de atomización (Cat), L/h; caudal de alimentación (Cal), %; y aspirador (A), %; en 28 ejecuciones sobre tres variables de respuesta: sólido recuperado (SR, % de material sólido recuperado en el secador), aceite superficial (AS, % de AV en la superficie de las microcápsulas) y humedad (H, % de humedad del SR). Se hicieron cuatro réplicas del punto central para permitir la estimación del error puro mediante la suma de cuadrados. El cálculo de las condiciones óptimas de secado fue determinado a partir de la función de respuesta múltiple llamada “conveniencia”. Los resultados mostraron que el % SR varió entre 5,44 y 39,88%, y fue afectado por todas las variables de proceso. Los parámetros A y T_e tuvieron un efecto lineal positivo, mientras que Cat tuvo un efecto lineal negativo, y Cal tuvo un efecto cuadrático negativo. Esto indica que la cantidad de SR fue mayor a medida que se incrementó la T_e y el A, disminuyó con el incremento en Cat, y tuvo un valor óptimo con niveles medios de Cal. Por otro lado, la H de las microcápsulas fue menor a medida que se incrementó la T_e y se disminuyeron los parámetros A y Cal. La combinación de las condiciones de secado no afectó significativamente el % AS. Cuando se aplicó el procedimiento de optimización de múltiples respuestas con el objetivo de maximizar el % SR, los resultados sugirieron que una combinación de T_e : 163 °C, Cat: 279 L/h, Cal: 10% y A: 100% permitiría obtener un valor de SR del 41,94%.

Análisis de textura de raíces de mandioca (*Manihot esculenta-Crantz*) durante el almacenamiento congelado y la cocción

Hase SL, Linares AR, Kachuk L, Nuñez J

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales - Universidad Nacional de Misiones

sandra.hase2011@gmail.com

El objeto de este trabajo es analizar la influencia del tiempo de congelación sobre la cinética de variación de la textura de las raíces durante la cocción en agua a la temperatura de ebullición. Para ello, las raíces frescas de mandioca de la variedad Concepción se cortaron en cubos de 10 mm y se congelaron durante 10 meses a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Cada 30 días se extrajeron muestras que se sometieron a cocción durante diferentes tiempos y se evaluó la textura de las muestras frescas y las sometidas a cocción mediante ensayos de TPA realizados con un TA.XTPlus Texture Analyser, Stable Micro System LTD. Las muestras fueron doblemente comprimidas hasta una deformación de 5 mm (50%) a una velocidad de deformación de 5 mm/s, usando una celda de carga de 5kg, con un tiempo de espera entre las dos compresiones consecutivas de 5 segundos. El ensayo se realizó a 25°C y en la dirección normal y longitudinal a las fibras. Durante el ensayo se registró la resistencia de la muestra mediante el software Exponent del analizador de textura. De la curva de TPA se analizaron los parámetros de dureza y trabajo de primera compresión. Los valores de dureza muestran diferencias significativas entre los ensayos realizados en las direcciones transversales y longitudinales, para los diferentes tiempo de congelación ($p < 0,05$), excepto para la mandioca fresca. La dureza de la muestra sin cocción aumenta con el tiempo de congelación ($p < 0,05$). Los datos experimentales de cocción se modelaron mediante una cinética de primer orden con un buen ajuste al modelo. Los parámetros estudiados varían significativamente con el tiempo de congelación y el tiempo de cocción ($p < 0,05$). Un ANOVA aplicado a las constantes cinéticas para la pérdida de dureza y del valor del trabajo de primera compresión durante la cocción, tanto para los ensayos realizados en la dirección normal como en la transversal, nos indican que existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$), entre los diferentes tiempo de congelación. Las constantes cinéticas de primer orden de la cinética de cocción disminuyen con el tiempo de congelación. Los estudios sobre las características texturales de la mandioca durante el almacenamiento en congelación y la cocción indican considerables cambios en los parámetros estudiados. Los resultados obtenidos podrían explicarse en los cambios estructurales de los tejidos de las raíces durante el período de congelación. La cinética de la degradación de la textura, de acuerdo con los parámetros estudiados se puede explicar mediante un modelo de primer orden.

Agradecemos las muestras de raíces suministradas por la Cooperativa Agrícola e Industrial San Alberto Limitada de Puerto Rico - Misiones.

Integración energética del sector de desodorización de una refinería de aceites comestibles

Salinas DL (1), Yoris MR (1), Ruiz DE (1), Fischer CD (1, 2), Iribarren OA (1, 2)

(1)UTN FR Reconquista. (2) INGAR Conicet – UTN.

oscariribarren@hotmail.com

Una antigua tecnología para desodorizar aceites comestibles es ponerlos en contacto con vapor vivo en recipientes consecutivos, operando a temperaturas crecientes. Técnicamente es un arreglo de flujo cruzado: la corriente de aceite se encuentra con sucesivas alimentaciones de vapor vivo y la temperatura de cada recipiente se mantiene con serpentines alimentados por fluido térmico (por ejemplo aceite mineral) procedente de caldera. En plantas nuevas se suele adoptar un arreglo contracorriente, y en ambos casos la integración energética del proceso consiste en un intercambio de calor entre el aceite que ingresa a temperatura ambiente al sector de desodorización y el aceite que egresa a temperaturas del orden de 240 °C en un economizador (de energía). Para plantas antiguas de flujo cruzado, pasar a la tecnología contracorriente implica una importante inversión de capital, y una pérdida de flexibilidad: el flujo cruzado permite (a costa de un mayor consumo de vapor por tonelada de aceite) tratar aceites de muy diferente calidad en la misma instalación, manipulando las temperaturas de los recipientes. El objetivo de este trabajo fue explorar las ventajas de mejorar la integración térmica del proceso de flujo cruzado, reduciendo el consumo de energía tomada del fluido térmico, mediante la adición de intercambiadores inter-etapas. La metodología utilizada para realizar la integración energética es Análisis de Pinch a la que se agregó un pre-procesamiento de la información para detectar las estructuras de contacto de corrientes, relevantes para esta aplicación. Así se evitaron las complicaciones que presenta la resolución de este problema de optimización con múltiples óptimos locales. Se obtuvo una red de intercambio calórico que reduce apreciablemente la energía de caldera consumida por el viejo proceso de flujo cruzado, aliviando consecuentemente el consumo de agua de enfriamiento (no el de vapor, como si lo hace el de flujo contracorriente) con una moderada inversión de capital y reteniendo la flexibilidad del proceso de flujo cruzado. El trabajo aporta la información metodológica que permitiría replicar este análisis para instalaciones de flujo cruzado diferentes (número de etapas, niveles de temperatura) a la aquí estudiada, como una herramienta para la toma de decisiones de mejoras en refinerías de aceite comestible de diseño más antiguo. El nivel de recuperación de calor óptimo también dependerá del costo local de la energía, por ejemplo Reconquista carece de gas natural y el combustible principal es leña.

Obtención de polisacáridos del fruto de membrillo por hidrólisis química

Calvo GA, Bermejo D, Moreno SM, Maldonado VN, Cerezo GM

Instituto de Tecnología Agroindustrial-Universidad Nacional de La Rioja, Argentina.

gerarcalvo@arnet.com.ar

El membrillo es un fruto comestible que posee un elevado porcentaje de polisacáridos. Se estudiaron distintos métodos para extraer polisacáridos solubles (pectinas) y polisacáridos insolubles (protopectinas) de membrillo a partir de semillas obtenidas del fruto fresco y del fruto completo escaldado, secado, triturado y tamizado. El primer método consistió en la extracción acuosa a partir de 100 gramos de semillas obtenidas de 6,60 Kg de fruto fresco a temperatura de 95°C por un tiempo de 60 minutos, en tres etapas, agregando un volumen total de agua de 50 veces el peso de las semillas. Los ensayos se triplicaron. Un segundo método consistió en la hidrólisis acuosa del fruto seco con agua destilada y soluciones de HCl de pH 2 y pH 3, temperaturas de 84 y 96°C y tiempos de 30, 60 y 90 minutos. Las muestras de membrillo se prepararon escaldando el fruto fresco con agua a 95°C, luego se trituró y secó al sol en bandejas de aluminio. Posteriormente se realizó la molienda con un molino de martillo y se separó con tamices de escala Tyler N°4, N°18 y N°70, obteniéndose dos fracciones con tamaño medio de partícula de 606,0 micrómetros y 2875,0 micrómetros. La fracción que pasa tamiz N°70, se desechó. El peso de las muestras ensayadas fue de 10 gramos y se utilizó un equipo extractor de vidrio con reflujo para 96°C y un evaporador rotativo para 84°C. La determinación de pectinas se realizó por el método de sólidos insolubles en alcohol. Se evaluaron en un análisis de varianza los factores: tamaño de partícula medio (TP micrometros), temperatura (T°C), tiempo (t min) y pH; obteniendo como respuestas: concentración del extracto (Cext) en % p/v de polisacáridos solubles (pectinas) y rendimiento (RendBS) en % p/p base seca de pectinas. En el primer método la concentración máxima de los extractos fue de 0,4% p/v, extrayendo de la semilla 18,35% p/p. El extracto de semillas no posee azúcares disueltos, facilitando la posterior purificación de pectina. El índice de metoxilo de la pectina purificada fue mayor a 70%. En la extracción acuosa con agua destilada se concluyó que el tiempo tiene un efecto significativo en Cext en un 95% de nivel de confianza. Los valores óptimos fueron de 0,9303% p/v para Cext y 11,825% p/p BS para RendBS a las condiciones de TP: 606,0; t: 90 min y T: 84°C. Para la hidrólisis química la temperatura, el pH y la interacción tiempo-temperatura tienen un efecto significativo en un 95% de nivel de confianza para la concentración de extracto y el rendimiento. Los valores óptimos fueron de 1,680% p/v para Cext. y 21,861% p/p BS para RendBS a las condiciones de TP: 606,0; t: 90 min; pH:2 y T: 97°C.

Determinación de la curva operativa para determinar el punto final del secado combinado

Wais N, Agnelli M, Mascheroni R.

CIDCA - CONICET- UNLP, La Plata, Argentina

agnelli.miriam@balcarce.inta.gov.ar

El secado de frutas mediante el uso de microondas permite reducir los tiempos de operación, economizar energía y mejorar, en muchos casos, la calidad del producto final. Es de especial interés, en este caso, utilizar la deshidratación osmótica (DO) como etapa previa al secado pues permite incorporar solutos en la matriz del alimento mejorando sus propiedades organolépticas y termofísicas. Esto último aumenta la eficiencia de absorción de energía. La etapa de secado debe conducirse hasta alcanzar el valor de la actividad acuosa (a_w) necesaria para obtener un producto microbiológicamente estable. Es importante saber cuándo poder detener el proceso. Controlar la a_w durante el secado no resulta práctico por no ser una medida continua y rápida. Las curvas de equilibrio permiten relacionar la a_w del producto con su contenido de humedad H_{bs} , pero también su determinación requiere la interrupción del proceso. Dado que durante el secado, la pérdida de peso de la fruta (W_{LS}) se debe sólo a la eliminación de agua, se puede decir que a cada valor de W_{LS} le corresponderá un valor de H_{bs} que estará unívocamente relacionado con un valor de a_w . Por lo tanto, utilizar la W_{LS} como variable de monitoreo de la etapa de secado resulta válido y eficiente por tratarse de un proceso continuo, confiable y no destructivo. En este trabajo se determinó el comportamiento durante el secado del producto intermedio DO para determinar el punto final del proceso global mediante un parámetro práctico: la W_{LS} . Se construyeron entonces las curvas W_{LS} vs a_w para las distintas muestras de manzana DO obtenidas en distintas condiciones. Así, a una porción de cada muestra sometida a la DO se le determinaron la a_w , H_{bs} y los parámetros típicos de la DO: pérdida de agua (W_{LDO}) y ganancia de sólidos (SG_{DO}). El resto, se utilizó para realizar las curvas de secado por microondas a una potencia baja. Para la construcción de cada curva se secó la muestra durante un intervalo de tiempo y se midió la W_{LS} por pesada. Luego, se determinaron a_w y H_{bs} . Este procedimiento se repitió hasta lograr el producto seco obteniéndose así la curva operativa de secado (W_{LS} vs a_w). Del mismo modo, se procedió con cada producto deshidratado por DO y la manzana fresca. En las curvas W_{LS} vs a_w , se pueden distinguir dos fases: durante la primera, el producto pierde agua pero no modifica significativamente su a_w , mientras que en la segunda se reconoce una dependencia entre la a_w y W_{LS} . La magnitud de cada fase depende del tiempo de inmersión durante la DO. De esta forma, fijando el a_w que se quiere alcanzar, es posible precisar el punto final del proceso de secado a través de la pérdida de peso medido en forma continua. Por lo tanto, se puede seguir indirectamente, de manera sencilla y rápida, una variable de medición compleja como el a_w .

Efecto de pH y adición de inulina sobre las propiedades reológicas y estabilidad de la emulsión de helado de yogurt

Blanco-Lizarazo CM, Castro-Moreno G, Figueroa-Cañas V, Prieto-Cepeda CC

Facultad de Ingeniería de alimentos Universidad de La Salle Bogotá – Colombia.

oblanco33@unisalle.edu.co

Se evaluó el efecto del pH y la adición de inulina como prebiótico sobre la estabilidad de la emulsión, y las propiedades reológicas de un helado de yogurt. Para ello el diseño experimental presenta tres niveles de variación de pH en la base para helado de yogurt (4,98; 5,21 y 5,42) y de concentraciones de inulina (1%, 3% y un patrón al 0%). En primer lugar se analizó la viscosidad aparente, posteriormente la estabilidad de la emulsión por centrifugación, capacidad de incorporación de aire a través de los grados Overrun y se realizaron pruebas de crisis de comportamiento. Respecto a los resultados obtenidos se tiene que a pH de 4,98 y 5,21 la base para helado de yogurt presenta un comportamiento como fluido pseudoplástico y a un pH de 5,42 presenta un comportamiento dilatante, lo que implica que las condiciones de mayor acidez inciden sobre el comportamiento de flujo. Sin embargo no se obtuvieron diferencias significativas estadísticamente ($p < 0,05$) de los niveles de variación de pH y concentración de inulina para viscosidad aparente y coeficiente de consistencia, así como tampoco para velocidad de sedimentación y diámetros de partícula. Conforme a las pruebas para la medición de grados Overrun y crisis de-comportamiento, se demostró con base a los datos experimentales, que a mayor pH la muestra presentó mayor capacidad de retención de aire que a pH ácido. Así mismo, la concentración de inulina presenta una relación directamente proporcional a la capacidad de retención de aire.

Efecto del pretratamiento de semillas de chía con microondas (MW) sobre el rendimiento y la composición ácida del aceite extraído

Rosado-Rubio G (1), Betancur-Ancona D (1), Chel-Guerrero L (1), Ixtaina VY (2,3), Tomás MC (2), Nolasco SM (3)

(1)Facultad de Ingeniería Química. Universidad Autónoma de Yucatán. A, México. (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA), (CCT La Plata, CONICET). FCE, UNLP, Argentina. (3)Grupo de Investigaciones TECSE. Departamento de Ingeniería Química. Facultad de Ingeniería, UNCPBA, Argentina.

rrubio@uady.mx

Se considera que la energía de microondas (MW) es una de las mejores alternativas para tratamientos térmicos comparada con otros métodos. El pretratamiento con MW seguido de la extracción de aceite con solventes podría presentar ventajas sobre los métodos convencionales, mejorando el rendimiento por aumento en el coeficiente de transferencia de masa, acelerando el proceso de extracción, favoreciendo la conservación de nutraceuticos e incrementando la calidad del producto. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el rendimiento y la composición ácida del aceite de semillas de chía pretratadas con MW. Para ello, se utilizaron semillas de chía provenientes de México, las cuales fueron tratadas en un horno de microondas (BGH Quick Chef, sensor Infrared, Modelo 17950 de 1000 W) antes del proceso de extracción de aceite. Se utilizó un diseño experimental factorial 22 con tres réplicas del tratamiento central, analizando los factores tiempo de exposición de las semillas en el horno de microondas (3, 5 y 7 min) y potencia (MW 50%~420W, 60%~504W, 70%~588 W). Las variables de respuesta fueron el rendimiento de aceite y la composición de ácidos grasos. El aceite de chía fue extraído con n-hexano en un aparato Soxhlet, con ciclos térmicos a 80°C, 8 h y posterior evaporación a 40°C y presión reducida, a partir de las semillas enteras sin irradiar (control) e irradiadas mediante los distintos tratamientos. El rendimiento de aceite se determinó gravimétricamente expresándolo en porcentaje de peso en base seca (b.s.). El perfil de ácidos grasos se obtuvo por cromatografía (CG), según normas IUPAC. Además, el efecto de las microondas sobre la integridad de la semilla (núcula) fue analizado por microscopía electrónica de barrido (SEM). Los resultados indican que el mayor rendimiento obtenido fue de 8,50% b.s. correspondiente a la muestra G3 (semillas irradiadas durante 3 min, a una potencia de 588W), mientras que el rendimiento para la muestra control fue de 2,56% b.s. Así, los resultados experimentales del tratamiento con MW dan cuenta de un incremento de 230% en la eficiencia de la extracción de aceite con respecto al control. Sin embargo los perfiles de ácidos grasos oleico y alfa linoléico no mostraron variaciones significativas ($P < 0,05$). Las micrografías de la núculas no evidenciaron alteraciones en el pericarpio; sin embargo el incremento en el rendimiento de las muestras irradiadas con respecto a las muestras control indicarían que pueden haberse producido cambios en los compartimentos que contienen el aceite, facilitándose su extracción con el solvente empleado. Debido a que el perfil de los ácidos grasos obtenido en las muestras tratadas es consistente con las muestras sin tratamiento, se sugiere la factibilidad de utilizar microondas previo a la extracción del aceite en semillas de chía.

Secado por el método de ventana de refractanciaTM de flor de Jamaica (Hibiscus Sabdariffa L.)

Jiménez MF, Cárdenas JD, Ayala AA

Escuela de ingeniería de Alimentos. Universidad del Valle. Colombia.

mfjv6891@gmail.com

El desarrollo de este proyecto tuvo como interés evaluar el secado de los cálices de la flor de Jamaica (*Hibiscus Sabdariffa L.*) mediante el método de Ventana de RefractanciaTM. Esta tecnología basa su principio de secado en la propiedad que tiene el agua de irradiar energía infrarroja sobre sí misma, una membrana plástica actúa como espejo, permitiendo el paso de radiación hacia el material en contacto y ocasionando una pérdida de agua en el mismo. Este rápido pero suave proceso ofrece una retención superior de propiedades beneficiosas del producto y ha mostrado mejores resultados en la retención de nutrientes de vegetales y frutas en comparación con el método empleado tradicionalmente, secado solar. Se secaron muestras de flor de Jamaica de 1 cm de ancho y 2 cm de largo, espesor constante de 2 mm y con temperatura del agua de baño a 70 y 90 °C. Se determinaron las cinéticas de secado, la actividad de agua al inicio y al final, y el cambio de color durante el proceso. En 90 minutos el contenido de agua fue 0,48 y 0,11 kg agua/kg sólido seco a 70 y 90 °C, respectivamente. Mientras que, la actividad de agua fue 0,59 y 0,52 a 70 y 90 °C, respectivamente. Se concluyó que las muestras secadas a 90 °C alcanzan un contenido de humedad menor que las de 70 °C, el método de secado por Ventana de RefractanciaTM proporciona a la flor de Jamaica estabilidad en el almacenamiento contra microorganismos y conserva su color, lo que permite obtener un producto final de alta calidad.

Nutrición y Salud

PRESENTACIONES ORALES

[Volver al índice](#)

Propiedad antioxidante de distintos tipos de café soluble pre y post-digestión gastro-intestinal in vitro

Podio NS(1), Ramírez E(2), López R(2), Baroni MV(1), Sánchez-Mata MC(2), Pérez-Rodríguez ML(2), Wunderlin DA(1)

(1) Universidad Nacional de Córdoba-CONICET; ISIDSA-ICYTAC, Córdoba-Argentina. (2) Farmacia-Depto. Bromatología y Nutrición II-Bromatología-Universidad Complutense de Madrid, España.

npodio@fcq.unc.edu.ar

El café es una de las bebidas más consumidas en el mundo. Diferencias en la composición del grano, condiciones de tostado y procesos de extracción adoptados para la preparación del mismo, resulta en un producto final de diversa composición química y actividad biológica. Por otro lado la digestión gastro-intestinal afecta la composición en polifenoles y su actividad biológica en un alimento. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la capacidad antioxidante y el contenido de polifenoles de 6 tipos comerciales de café soluble, antes y después de sufrir una digestión gastro-intestinal in vitro. Las muestras fueron preparadas según su consumo habitual, sometidas a digestión in vitro utilizando pepsina y pancreatina de cerdo, y dializadas a través de una membrana de diálisis. Pre-digestión y post-dializado se determinó el contenido de polifenoles totales (Folin Cicolteau) y el perfil de polifenoles (ác. hidroxibenzoicos, ácido hidroxicinámicos y flavonoles) por UPLC-MS/MS. La capacidad antioxidante fue evaluada por los métodos FRAP, TEAC y o-fenantrolina. El contenido de polifenoles y la capacidad antioxidante fueron característicos de cada tipo de café. Se identificaron 26 compuestos, siendo los mayoritarios: ácido 5-o-feruloilquínico, ácido quínico, 4-o-feruloilquínico y ácido 5-o-cafeoilquínico. Luego del dializado, las muestras presentaron una disminución significativa en el contenido de polifenoles y en su capacidad antioxidante, demostrando el efecto del proceso de digestión sobre las propiedades biológicas del café. Las muestras de café verde y tostado presentaron el mayor contenido en polifenoles de diversas familias antes de la digestión y en el dializado, así como la mayor capacidad antioxidante en el dializado. En segundo lugar, en contenido de polifenoles se encontró que las muestras mezcla robusta y arábica fueron las que presentaron mayor capacidad antioxidante pre-digestión. Por otro lado, las muestras con menor contenido y capacidad antioxidante fueron las de achicoria y café. Los análisis de regresión múltiple demostraron una alta correlación entre la capacidad antioxidante (FRAP, TEAC, o-fenantrolina) con el perfil de polifenoles. El ácido quínico mostró una contribución positiva a la capacidad antioxidante (FRAP, TEAC y o-fenantrolina) pre-digestión y post-dializado. El p-cumaroil-triptófano presentó una contribución significativa para FRAP, mientras que el ácido 5-O-p-cumaroilquínico para TEAC y o-fenantrolina. Tanto el ácido quínico como el p-cumaroil-triptófano, junto con el ácido 3-O-p-cumaroilquínico, presentaron el mayor porcentaje de recuperación luego del dializado. Así, estos compuestos que parecen ser los más resistentes a la digestión, serían los más bioaccesibles y, presumiendo su absorción a nivel de intestino delgado, serían los responsables de la actividad biológica antioxidante del café. Los resultados obtenidos demostraron diferencias significativas en la composición química y en la capacidad antioxidante según el tipo de café y diversos procesados. También se encontraron los compuestos que, después de sufrir una digestión gastro-intestinal, serían los responsables de la capacidad antioxidante del café.

Las proteínas de amaranto contribuirían a prevenir el cáncer de colon en un modelo de ratones involucrando a la catenina- β

Barrio DA (1,2), Añón MC (1)

(1) CIDCA (Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos), CCT CONICET, FCE, UNLP. (2) Departamento de Ciencias Exactas, Naturales y de Ingeniería, Sede Atlántica, UNRN. drbarrio@unrn.edu.ar

Los hábitos alimentarios tienen un papel preponderante en el desarrollo de ciertas enfermedades como el cáncer. Nuestros estudios previos sugieren que las proteínas de amaranto poseen actividad antitumoral in vitro a través de la inducción de apoptosis e inhibición de la adhesión celular. Con el objetivo de estudiar el potencial efecto antitumoral in vivo y el mecanismo de acción de un alimento formulado a base de proteínas de *Amaranto mantegazzianus* evaluamos su acción en un modelo de cáncer de colon con ratones CB1 y células Caco-2. El colon extraído se cortó longitudinalmente, se determinó el número de focos con criptas aberrantes (FCA) y se realizó una biopsia para determinar el contenido de catenina- β en porciones con FCA. El contenido de catenina- β se evaluó in vivo e in vitro por inmuno-histoquímica y western blot. Los ratones fueron separados al azar en cuatro grupos (controles sin azoximetano y dieta control -grupo A- o dieta con amaranto -grupo B-) y (con azoximetano y dieta control -grupo C- o dieta con amaranto -grupo D-). Las células Caco-2 se incubaron 8 h en presencia de concentraciones crecientes de aislado proteico y luego se levantaron con buffer Laemmli para cuantificar el contenido de catenina- β . El número promedio de FCA del grupo D fue significativamente menor que del grupo C ($5 \pm 1,4$ vs $36 \pm 3,2$; $p < 0,05$). Asimismo, el contenido de catenina- β del grupo D fue inferior al detectado en el grupo C (320 vs 210%, respecto de los controles, $p < 0,05$). Una tendencia similar se observó en los ensayos con células Caco-2, el aislado proteico inhibió el contenido de catenina- β (45% respecto del basal, $p < 0,05$). Los resultados sugieren que las proteínas de amaranto contribuirían a prevenir el cáncer de colon en modelos in vivo y la inhibición de la vía de transducción de señales que involucra a la catenina- β podría ser un mecanismo de acción protector de procesos malignos en la carcinogénesis de colon.

Propiedades nutricionales de pastas elaboradas con harina de amaranto

Martínez CS (1,2), RibottaPD (2), León AE (1,2)

(1) ICYTAC (Universidad Nacional de Córdoba - CONICET). (2) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba.

cmartinez@agro.unc.edu.ar

El amaranto es considerado un cultivo andino de alto valor nutritivo por ser fuente de proteínas y aminoácidos esenciales, complementando a las proteínas del trigo. Dentro de la materia insaponificable, el amaranto presenta significantes niveles de escualeno al que se le atribuyen efectos quimio-preventivos del cáncer de colon, acción hipocolesterolemica y efectos beneficiosos contra la hipertensión arterial. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la calidad nutricional de pastas elaboradas con diferentes cantidades de harina de amaranto. Los materiales empleados fueron harina de trigo pan comercial (HTp) y harina integral de amaranto (HAM), cuyos contenidos de proteína, fibra dietética, materia grasa y ceniza fueron 12,2; 17,5; 3,7; 12,2; 0,9; 7,8; 0,76 y 3,33% p/p, bs, respectivamente. Las pastas se prepararon a partir de 50 g de la mezcla de las harinas, 500 mg de NaCl, una cantidad de agua óptima determinada experimentalmente y secadas a 30°C hasta una humedad final de 10% \pm 1. Se elaboraron tres lotes tanto para la muestra control (Co), preparada solo con HTp, como para las muestras con HAM en un 15%, 30%, 40% y 50% (A15, A30, A40 y A50, respectivamente). Los ensayos realizados fueron: digestibilidad de proteínas y de almidón in vitro, estimación del índice glucémico (IG), evaluación de la ultraestructura por microscopía electrónica de barrido (SEM) y cuantificación del escualeno por HPLC. Los valores de digestibilidad de proteínas fueron mayores para las pastas elaboradas con HAM, variando entre 89,7 y 84,9% p/p, respecto a 76,1% p/p obtenido para Co. Los índices de hidrólisis del almidón variaron desde 43,1 hasta 60,3 para A15 y A50, respectivamente, mientras que Co mostró un valor de 50,2. Ambos resultados de digestibilidad se explican por el debilitamiento de la estructura de las pastas elaboradas con HAM, provocado por la disminución relativa del contenido de gluten, facilitando la accesibilidad de las enzimas a los sitios de hidrólisis. Al evaluar la ultraestructura de las pastas, se encontró un aspecto más poroso y discontinuo con los mayores niveles de adición de HAM usados para elaborar las pastas. A partir de IG estimado, todas las pastas resultaron clasificadas como alimentos de bajo IG. La cantidad de escualeno fue 4,56 g/ 100 g de aceite presente en la harina; lo que equivale a 0,35 g /100 g de HAM. En tanto que las pastas presentaron un contenido de escualeno entre 15 y 68 mg /100 g para A15 y A50, respectivamente. De este modo, 100g de A30 aportaría el 40% del escualeno necesario para disminuir los niveles sanguíneos de colesterol de acuerdo a resultados de trabajos previos. Considerando la mayor digestibilidad del almidón y de las proteínas observada para las pastas elaboradas con HAM respecto de Co, la clasificación resultante de alimentos de bajo índice glucémico y por el contenido de escualeno encontrado, se proponen a estas pastas como parte de una dieta saludable.



Nutrición y Salud

PRESENTACIONES EN PÓSTER

Desarrollo de nano y micro-agregados de β -lactoglobulina y Acido Fólico pH inducidos

Jara FL, Pérez OE, Pilosof AMR

CONICET - Universidad de Buenos Aires, Argentina.

operez@di.fcen.uba.ar

Existen diferentes tecnologías para la obtención de nano y micro-partículas, de las cuales las más comúnmente aplicadas son emulsificación, coacervación y secado spray. Sin embargo, el autoensamblaje molecular constituye hoy en día una metodología alternativa para la construcción de nano y micro-estructuras funcionales. En este sentido, es posible generar nano y micro partículas biopoliméricas, induciendo la formación de agregados de una proteína globular, por variaciones de pH, fuerza iónica o presencia de otros componentes. La β -lactoglobulina (β -lg) es la proteína mayoritaria del suero lácteo, con buenas propiedades funcionales. Por otra parte, el ácido fólico es una vitamina hidrosoluble (grupo B) y constituye un nutriente esencial, ya que un nivel adecuado de este compuesto durante las primeras semanas del embarazo, previene malformaciones del tubo neural. Existen reportes que indican que la β -lg se une a diversos compuestos hidrofóbicos. Entonces, el objetivo del presente trabajo fue determinar la factibilidad de obtener agregados de β -lg inducidos por ácido fólico, regulando la interacción con el pH del medio. Para ello tanto los componentes puros como una mezcla conteniendo 1% p/p de β -lg y 0,01% p/p de ácido fólico (concentración equivalente a un suplemento farmacéutico), se caracterizaron macro (aparición visual) y microscópicamente (microscopía óptica) en el rango de pH 1-12. En la mezcla, la interacción de los componentes se propició por variación del pH. Luego de mezclar, la solución mixta se ajustó a pH 7 (agregando NaOH 0,1 N); o bien primero se llevó a pH 7 y luego se lo disminuyó a un valor de 3 (agregando HCl 0,1 N). En ambos casos se determinó la agregación de la β -lg mediante la técnica de dispersión dinámica de luz. En la mezcla a pH 7 se observó la formación de agregados de 3,6 nm los cuales presentan alrededor de 3 veces tamaño del agregado de β -lg a dicho pH, 1,3 nm. Por otra parte, el ácido fólico no presentó ningún estado de agregación dado su alta solubilidad a pH 7. A pH 4 se generaron agregados de gran tamaño en la mezcla, 4 a 5 μ m, los cuales tienen un tamaño 10 veces mayor a los agregados de β -lg a este pH, 0,46 μ m. En estas condiciones de pH el ácido fólico presentó agregados con un tamaño aproximado de 1 μ m dada su baja solubilidad a pH 4. Estos resultados permiten concluir que existen interacciones pH-dependientes entre la β -lg y el ácido fólico, las cuales conducen a la agregación de la proteína en presencia del ácido. A pH 7 la agregación estaría inducida por interacciones hidrofóbicas mientras que a pH 4 dicha agregación estaría dada por interacciones de naturaleza electrostática. Por último cabe destacar que la estrategia de variación del pH permite obtener agregados de β -lg en presencia de ácido fólico que van desde la nano-escala (pH 7), a la micro-escala (pH 4).

Fermentación de galactooligosacáridos y carbohidratos de bajo peso molecular obtenidos de trigo sarraceno (*Fagopyrum esculentum*) por *Lactobacillus paracasei*

Palacio MI(1), Etcheverría AI(2), Manrique GD(1)

(1) Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería Química (UNCPBA). Olavarría. (2) Departamento de Sanidad Animal y Medicina Preventiva (SAMP). Facultad de Ciencias Veterinarias (UNCPBA). Tandil.

mipalacio@vet.unicen.edu.ar

Los galactooligosacáridos (GOS) son carbohidratos no digeribles que se encuentran ampliamente distribuidos en semillas de diversas plantas, como el trigo sarraceno (*Fagopyrum esculentum*). Los seres humanos no poseen la enzima beta-galactosidasa necesaria para hidrolizar el enlace presente en estos oligosacáridos, de modo que llegan intactos al colon, en donde son fermentados preferentemente por microorganismos beneficiosos que contienen la enzima, como las bifidobacterias y los lactobacilos, promoviendo su fijación y desarrollo. Los prebióticos son definidos como carbohidratos no digeribles que afectan positivamente la salud del huésped mediante la estimulación selectiva del crecimiento y/o actividad de una o de un número limitado de bacterias en el colon. Los GOS son capaces de promover el crecimiento de microorganismos beneficiosos para la salud, por lo que son considerados compuestos con actividad prebiótica. En el presente estudio, los carbohidratos de bajo peso molecular (CBPM) y los GOS fueron extraídos de semillas enteras de trigo sarraceno con etanol 70% (1:10 m/v) utilizando agitación orbital a 20 °C durante una noche. Luego de filtración por papel, el filtrado fue decolorado mediante carbón activado al 1% m/v y evaporado a sequedad en rotavapor. Los carbohidratos así obtenidos se resuspendieron en agua (1:1 m/v) y fueron conservados a -18 °C hasta su uso. Con el fin de evaluar la actividad prebiótica in vitro de estos carbohidratos extraídos de trigo sarraceno, los mismos fueron utilizados como sustrato fermentable durante el crecimiento del microorganismo probiótico *Lactobacillus paracasei* BGP1 (CLERICI-SACCO, Italia). Para ello se midió a distintos tiempos (0, 2, 3, 5, 6, 7, 9 y 24 horas) la densidad óptica a 600 nm, pH y acidez titulable del caldo de crecimiento MRS y se realizaron los respectivos recuentos en placa en agar MRS. Ensayos paralelos se llevaron a cabo utilizando glucosa (Merck, Alemania), inulina comercial GR (Beneo, Bélgica) y rafinosa (SIGMA-ALDRICH, Alemania). Los resultados obtenidos a las 24 hs mostraron que los carbohidratos utilizados fueron fermentados por la cepa de *L.paracasei* de manera aún más efectiva que la glucosa. Este resultado permite considerar a los CBPM y GOS extraídos de trigo sarraceno como potencial ingrediente prebiótico para ser utilizados en el desarrollo de alimentos funcionales.

Evaluación de la dializabilidad de Fe y del contenido de Fe y ácido ascórbico de fórmulas enterales comerciales

Galán MG, Drago SR

CONICET. Instituto de Tecnología de Alimentos, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina.

gimegalan@hotmail.com

La absorción de un mineral depende no sólo de su contenido y forma química, sino también de otros componentes alimentarios, del resto de la comida, de factores fisiológicos del individuo, y de interacciones entre elementos. Las fórmulas enterales (FE) son sistemas alimentarios complejos, que presentan componentes que pueden interactuar con los minerales provocando una alteración en su absorción. El objetivo fue evaluar la disponibilidad de Fe *in Vitro* de FE comerciales y el efecto de la concentración de ácido ascórbico (AA) sobre las mismas. Se analizaron 20 FE comerciales, normocalóricas y normoproteicas, 8 líquidas (FEL) y 12 en polvo (FEP), las cuales se prepararon según las indicaciones del fabricante. La concentración de minerales se determinó por espectrofotometría de absorción atómica. La disponibilidad de Fe se estimó a través del porcentaje del mineral dializado (%DFe), luego de un proceso de digestión que simula los procesos gastrointestinales. El contenido de AA se determinó por HPLC. Los valores de Fe se encontraron en el rango de 3,9-19,7 mg/L, siendo mayores los valores de las FEL ($15,44 \pm 2,36$ mg/L) que de las FEP ($10,74 \pm 3,92$ mg/L). El contenido de AA estuvo comprendido en el rango de 2,53-319,8 mg/L, y las FEL presentaron valores mayores ($202,13 \pm 95,63$ mg/L) que las FEP ($100,46 \pm 57,78$ mg/L). La relación molar AA: Fe se encontró en el rango de 5,7 a 25,6 que es adecuado para promover la absorción de Fe. El %DFe se encontró en el rango de 0,36-5,48%, resultando menor en las FEL ($1,73 \pm 0,51\%$) que en las FEP ($2,90 \pm 1,58\%$). Si bien se encontró una relación inversa entre el contenido de Fe y %DFe, no se hallaron correlaciones entre %DFe y el contenido de AA, así como tampoco con la relación molar AA: Fe, probablemente debido a que las FE son mezclas complejas y %DFe depende de factores de composición y proceso. Las FE comerciales presentaron diferente contenido de Fe y AA y distinto %DFe, siendo los valores mayores en FEL. La relación AA:Fe fue adecuada en todas las FE analizadas pero no se halló correlación con %DFe. El %DFe fue bajo en general para todas las muestras analizadas.

Calidad proteica y lipídica de barras de cereales diseñadas con ingredientes no tradicionales

Giacomino MS(1), Ferreyra V(2), Pellegrino NR (1), Fournier M (2), Apro N (2), Olivera CM (1)

(1) Cátedra de Bromatología, Facultad de Farmacia y Bioquímica (UBA)

Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), Centro de Cereales y Oleaginosas.

sgiacomo@ffyb.uba.ar

Gran parte de las barras de cereales que actualmente se comercializan presentan bajo contenido de proteínas y pobre calidad proteica y lipídica. En el presente trabajo se diseñó BC nutritivas (BCN) aumentando contenido y calidad de proteínas, mejorando perfil de ácidos grasos (AG) e incorporando ingredientes no tradicionales. Los ingredientes secos en orden decreciente de proporciones fueron: harina de arveja proteica, harina multigrano (harina integral de trigo, harina de soja semidesgrasada, salvado de trigo estabilizado, harina de lino semidesgrasada, germen de trigo estabilizado), leche en polvo y semillas de girasol. Representaron el 56% de la mezcla previo al secado y algunos de ellos se utilizaron extrudidos con el objetivo de mejorar textura, diversificar presentaciones (expandidos, texturizados) y aumentar estabilidad. Como aglutinante se utilizó: miel, claras de huevo batidas y aceite de soja prensado en frío. Las condiciones del secado fueron 105°C, 30min. Todas las etapas de elaboración se realizaron en la planta piloto del Centro Cereales y Oleaginosas, INTI, 9 de Julio, con desarrollos propios del Centro. Se determinó composición centesimal, fibra dietaria, minerales (calcio, zinc, hierro y sodio) según métodos AOAC y por triplicado. La distribución energética se calculó utilizando factores de Atwater. Para evaluar calidad proteica se realizaron ensayos biológicos: Utilización Proteica Neta (UPN), Digestibilidad (D) y se calculó el Valor Biológico (VB). El perfil de AG se determinó por cromatografía gaseosa con columna de 100m y detector de ionización de llama. Se obtuvo un producto con elevado contenido de proteínas y fibra (17,8% y 11,4% respectivamente); 9% de grasa y 52,6% de hidratos de carbono, alcanzando una distribución energética equilibrada cumpliendo en parte con las recomendaciones actuales para productos formulados. A pesar del proceso de secado se logró un VB de 65% muy aceptable para este tipo de producto, lo cual permite que una porción (25g) de BCN cubra el 8% de los requerimientos proteicos diarios de un escolar (10 años). La relación omega3/omega6 (1/6,8) se encontró dentro del rango recomendado para AG poliinsaturados. Respecto a los minerales su contenido fue 108, 2,1, 3,5 y 65 mg^g para calcio, zinc, hierro y sodio respectivamente. Las barras desarrolladas ofrecerían una alternativa de productos de colación nutritivos y saludables.

Agradecimiento: Parcialmente financiado por UBACyT 01/1171

Compuestos fenólicos en la fracción salvado de variedades de trigos argentinos y su actividad antioxidante

Garnero S, Caporali V, Carrillo E

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional San Francisco

garnerosu@gmail.com

Se ha encontrado relación inversa entre el desarrollo de enfermedades crónico degenerativas y el contenido de sustancias antioxidantes en la dieta, representadas mayormente por los compuestos fenólicos y su propiedad en captar radicales libres siendo estos principales causantes de los males mencionados. El trigo es rico en éstas sustancias convirtiéndose en un alimento doblemente benefactor: proveedor de energía y de antioxidantes. Surge así la necesidad de conocer la cantidad de compuestos fenólicos (CFE) en diversas variedades de trigos argentinos, considerado un alimento saludable de fácil industrialización. El objetivo del trabajo fue cuantificar la presencia de CFE en la fracción salvado de variedades de trigo argentinos en función de los ciclos de cultivo (CC), la fecha de espigazón (FE) y el grupo de calidad (GC) y medir su actividad antioxidante (AA) como propiedad funcional de los CFE. Se emplearon 35 variedades de trigo de la RET 2 MJ (Red de Estudios Trigo Zona 2, Marcos Juárez) del INTA MJ. Las fracciones de salvado fueron extraídas con etanol 80° para separar los CFE libres (CFEL); al residuo, se lo extrajo con soluciones éteras para separar los CFE conjugados (CFEC). El contenido de CFE en los extractos fue medido espectrofotométricamente a 765 nm empleando el reactivo de Folin-Ciocalteu y como referencia soluciones estándares de ácido gálico, considerando los CFE medidos como ácido gálico equivalente (AGE). Los tratamientos se realizaron por duplicado. Obteniéndose para los CFEL un rango de $1,008 \pm 94 \mu\text{g/g}$ a $2,092 \pm 54 \mu\text{g/g}$ AGE y promedio de $1,379 \pm 33,4 \mu\text{g/g}$ AGE; para los CFEC, un rango de $3,278 \pm 179 \mu\text{g/g}$ a $6,697 \pm 14 \mu\text{g/g}$ AGE y un promedio de $4,448 \pm 46 \mu\text{g/g}$ AGE. Los compuestos fenólicos totales (CFET), calculados por suma aritmética de los CFEL más los CFEC dieron un promedio de $5,826 \pm 82 \mu\text{g/g}$ AGE. La AA medida por la decoloración que los extractos provocan en una solución del radical libre 2,2- difenil-1-picrilhidracilo (DPPH) medida a 515 nm, varió de 9,87% a 20,68% y un promedio de $13,63 \pm 0,62\%$. Los resultados obtenidos fueron analizados estadísticamente con el programa Infostat (FCA-UNC). De acuerdo al ANAVA, existen diferencias significativas ($p < 0,05$) entre variedades de ciclo corto y el contenido en CFET, no así con las variedades de ciclos intermedios y largos. También se observaron diferencias significativas entre variedades con fecha de espigazón temprana (12 de oct) frente a las otras de espigazón posterior. No hubo diferencias significativas entre los CFET y los grupos de calidad más emparentados con el contenido proteico del grano. Se concluye que las variedades de ciclo corto en los cultivares ensayados, poseen el mayor contenido en compuestos fenólicos y esta tendencia se proyecta a los cultivares de fecha de espigazón temprana, siendo en consecuencia las de mayor actividad antioxidante.

Se agradece al INTA MJ y a la FCA de la UNC.

Riesgo potencial por ingesta de colorantes tartrazina, amarillo ocaso, amaranto, rojo allura y azul brillante en escolares

Wajchman MJ (1), Marchini MD (1,2), Herrera J (1)

(1) Universidad Maimónides, CABA, Argentina. (2) Universidad Nacional de Luján, Luján, Bs. As., Argentina.

wajchman.melisa@gmail.com

Los colorantes artificiales son utilizados en alimentos y bebidas por sus coloraciones más atractivas. Éstos presentan menores valores de Ingesta Diaria Admisible (IDA) que los naturales y además se relaciona su ingesta con el desarrollo de alergias e hiperactividad en niños, principalmente. Un consumo desmedido de productos que los contienen podría llevar a una ingesta superior a la admitida. El objetivo de este trabajo fue estimar el riesgo potencial en escolares por ingesta inadecuada de Tartrazina (Tz), Amarillo Ocaso (AO), Amaranto (Am), Rojo Allura (RA) y Azul Brillante (AB), que se incluyen en los alimentos más consumidos por este grupo. En un grupo de 80 escolares de 10-11 años de edad, de ambos sexos, pertenecientes a un Colegio del conurbano bonaerense, se determinó individualmente la Ingesta Diaria Estimada de cada colorante mediante la evaluación cuali-cuantitativa del consumo bebidas, golosinas, gelatinas, galletitas, snacks y cereales. Se realizaron dos recordatorios de consumo de 24 hs a cada niño, en el que además se registraron sexo, edad y peso corporal. Se calculó cada valor individual de IDA para cada colorante, en base al valor de IDA establecido por JECFA y al valor propuesto por Unión Europea (EFSA, 2009). El riesgo potencial asociado a la ingesta de los colorantes se determinó mediante el % de cobertura de las IDA. Asimismo, se evaluó también el riesgo según el pc50 del peso/edad. Para el análisis estadístico se utilizó la Prueba de Mann-Whitney para muestras independientes (0,05). A partir de los datos obtenidos se observó que el peso corporal, el promedio de todo el grupo fue 41,97 + 9,24 kg y no se observaron diferencias significativas según sexo. El 63,75% de la muestra se encuentra por arriba del pc50 correspondiente al peso para la edad. La comparación ingesta vs. IDA dio un consumo seguro en el 100% de los casos para Tz, RA y AB, con ambas IDA. Para AO se observó que sólo el 2,5% de los niños se encuentran en un nivel de consumo potencialmente riesgoso según JECFA, que asciende al 35% si se consideran los valores de UE. Los valores obtenidos para Am fueron 5% IDA JECFA y 25% IDA UE. En relación al peso corporal se calculó que si toda la muestra se encontrara en el pc50 del P/E y se mantiene el mismo consumo, el riesgo potencial aumentaría significativamente para AO (200%) y Am (100%) según IDAs JECFA; mientras que para Tz, RA y AB el nivel de ingesta continuaría siendo seguro en todos los casos. Además sólo Tz y AB mostraron diferencias significativas de consumo según sexo, siendo Tz mayor en niños y AB mayor en niñas (valor crítico 1,67). Se concluye que, si bien los colorantes evaluados se encuentran en muchos alimentos y bebidas consumidos por escolares, su ingesta resultaría segura para los niveles de consumo registrados en la población estudiada. No obstante, la posibilidad de revertir el exceso de peso en los niños incrementaría proporcionalmente el riesgo asociado a una ingesta inadecuada de los colorantes estudiados.

Determinación de la composición polifenólica del jugo de uva y de diferentes tipos de vinos procedentes de Montevideo y del interior del Uruguay

Panzl MV

Universidad Católica del Uruguay: Dámaso Antonio Larrañaga

<mailto:mariavictoriapanzl@gmail.com>

Varios estudios epidemiológicos han analizado la relación entre el consumo de vino tinto y sus derivados ricos en compuestos fenólicos y las enfermedades cardiovasculares. En nuestro país estas patologías son responsables del 30% del total de defunciones, ubicándolas como primera causa de muerte. Es por ello que planteamos el siguiente problema: si el vino contiene polifenoles, dentro de ellos los antocianos y dichos compuestos brindan beneficios para la salud, ¿Es posible que el jugo de uva pueda presentar polifenoles y brinde beneficios similares? El objetivo del presente trabajo fue determinar la composición polifenólica en el jugo de uva y en diferentes tipos de vinos (tintos, blancos y rosados) procedentes de los departamentos de Canelones, Montevideo y Paysandú en el periodo junio-julio del año 2011. El jugo de uva presenta compuestos polifenólicos similares al vino ya que el origen de ambos productos es la variedad de uvas moradas o tintas y teóricamente estos compuestos según datos epidemiológicos brindarían beneficios a la salud. Se realizó un estudio descriptivo, transversal con un tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia con un total de 67 muestras provenientes de 20 establecimientos bodegueros. Se analizó en cada muestra el Índice de Polifenoles Totales (IPT) y el de Antocianos totales (At), utilizando los métodos de absorbancia en el ultravioleta a 280 nm y a 520 nm (nanómetros). El grupo de vinos tintos presentaron los valores más altos en la cuantificación de polifenoles totales y antocianos totales (76,79 y 655,33 mg/l), luego le sigue el jugo de uva (32,36 y 175,88 mg/l). En tercer lugar el grupo de vinos rosados (14,89 y 74,46 mg/l), y el grupo de vinos blancos posee los valores más bajos (11,90 y 3,28 mg/l). El jugo de uva podría considerarse un alimento fuente de antioxidantes, que contribuye a la salud, debido al contenido en compuestos polifenólicos. Por esto es significativo el hecho de contribuir a estimular su consumo como bebida refrescante en nuestra población.

Productos industrializados a base de tomate. Evaluación de propiedades antioxidantes

Ordoñez AL, Balanza ME, Flores CA, Barrera MB

Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria. UNCuyo. Bernardo de Irigoyen 375. San Rafael, Mendoza, Argentina. CP 5600.

aordonez@fcai.uncu.edu.ar

Los tomates y sus productos derivados son las mayores fuentes de licopeno y representan la mejor protección contra el avance de las enfermedades crónicas degenerativas. Es importante que el consumidor conozca las características nutrimentales de los productos industrializados que adquiere y que en muchas ocasiones se publicitan como poseedores de fuertes propiedades antioxidantes sin haber sufrido las evaluaciones y controles correspondientes. El objetivo del presente estudio fue evaluar el contenido de licopeno en diversos productos industrializados comerciales a base de tomate y el aporte que proporcionan los mismos en función de la porción recomendada para el consumo. Se muestrearon diferentes marcas de tomate triturado (4 unidades), tomates en conserva (8 unidades), concentrados doble (6 unidades) y triple (3 unidades) de tomate, puré de tomate (6 unidades), salsas preparadas listas para el consumo pizza (6 unidades), pomarola (8 unidades), napolitana (6 unidades), portuguesa (8 unidades) y ketchup, (10 unidades), en centros comerciales de la zona. Se determinaron las propiedades físico-químicas como pH, °Brix y sólidos solubles según metodologías AOAC y el contenido de licopeno por espectrofotometría visible. Los resultados muestran que el contenido de licopeno varía poco en los diferentes productos comerciales a base de tomate como son puré de tomate ($118,97 \pm 15,98$ mg/Kg), tomate en conserva ($97,38 \pm 11,39$ mg/Kg) y los cuatro tipos de salsas listas para consumir en los cuales se encontró un valor promedio de $105,08 \pm 11,62$ mg/Kg. Estos valores estarían indicando de que el consumo de una porción, según Código Alimentario Argentino, de triturado de tomate, tomate en conserva o puré de tomates cubriría los requerimientos diarios de licopeno sugeridos en la bibliografía (5 a 10 mg/día), al igual que la porción recomendada en los envases de salsas tipo pizza, pomarola, portuguesa, etc., mientras que la porción de concentrados doble y triple de tomate, no lo haría. El ketchup, sugerido en distintas publicaciones como fuente de licopeno, cubriría, por porción, menos del 10% del valor recomendado.

Digestibilidad proteica *in vitro* en concentrados de proteínas de suero en polvo

Ríos RS (1), Marchini MD (2,3), Rodríguez GL (2), Sanmartino DG (2), Castagna LM (2)

(1) Bromatología. (2) Tecnología de Transformación de Leche. (3) Nutrición. Departamento de Tecnología, Universidad Nacional de Luján (UNLu).

srios@mail.unlu.edu.ar

Los concentrados de proteínas de suero (WPC) son productos obtenidos de la aplicación de la tecnología de filtración por membranas lo que permite valorizar los sueros lácteos bovinos como un subproducto a través de la concentración en frío. No obstante para una mejor conservación y utilización se suelen deshidratar los WPC líquidos para obtener los correspondientes productos en polvo. Estos WPC en polvo tienen un menor contenido de nitrógeno no proteico, ya que una parte se elimina a través de la membrana utilizada para remover los minerales y la lactosa. Generalmente se los utiliza en diferentes formulaciones alimenticias tales como productos cárnicos, panificados, golosinas, helados, productos lácteos y particularmente en fórmulas infantiles. Para este último uso, en función de la población de destino, resulta interesante poder evaluar la calidad proteica de los WPC como un índice de la utilización proteica en el organismo. Se estima que el tratamiento térmico durante la deshidratación del WPC líquido podría contribuir a disminuir la digestibilidad de las proteínas séricas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la cantidad y digestibilidad *in vitro* de las proteínas de WPC comerciales. Se analizaron muestras de WPC en polvo provistas por una empresa láctea ubicada en la zona de influencia de la Universidad Nacional de Luján. En cada caso se determinó el tenor de proteínas por método de Kjeldhal y se evaluó la digestibilidad *in vitro* por el método de hidrólisis enzimática con pepsina y pancreatina. Para la determinación de digestibilidad *in vitro* se prepararon por duplicado soluciones de las muestras de WPC en polvo comerciales: 39% de WPC en polvo y 61% de agua potable, de modo de obtener una relación enzima /sustrato, entre 1/15 y 1/20 dependiendo del contenido proteico de los WPC en polvos. El nitrógeno se determinó por el método de Kjeldhal (FIL 20B:1993) y se utilizó el factor 6,38 para el cálculo de proteínas a partir del nitrógeno total. El nitrógeno soluble se obtuvo a partir del tratamiento enzimático, luego de precipitar el nitrógeno no proteico con ácido tricloroacético al 24% y posterior centrifugación a velocidad de 1000 rpm durante 10 minutos a 4 °C. A partir de los resultados obtenidos se pudo establecer que las muestras de suero en polvo analizadas contenían entre 32 y 37% de proteína. La digestibilidad promedio fue de 87,8% y el nivel de proteínas potencialmente utilizables varió entre 28,1 y 32,5 g/100 g. Ambos parámetros resultaron en valores óptimos. Se concluye que el producto WPC en polvo estudiado, resulta adecuado para ser utilizado en formulaciones para lactantes y niños de corta edad, dado que entre los aspectos fundamentales para lograr un crecimiento y desarrollo normal del niño, está relacionado con un aporte adecuado de proteínas, tanto en cantidad como en calidad.

Potencial aplicación dietoterápica de extractos de *Prosopis alba* (algarroba) y *Zizhipus mistol* (mistol): interacción con metronidazol (2-methyl-5-nitroimidazole-1-ethanol)

Rojas MJ, Pellarin MG, Albrecht C, Eraso AJ

Universidad Nacional de Córdoba-Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Nutrición

majo-rojas_81@hotmail.com

Numerosos estudios describen las propiedades antimicrobianas de extractos vegetales autóctonos, no así el efecto de la combinación de éstos con fármacos de uso común. Nuestras investigaciones han determinado que extractos de *Prosopis alba* (algarroba) y *Zizhipus mistol* (mistol), afectaron significativamente el crecimiento, capacidad de adhesión y viabilidad in vitro de trofozoitos de *G. lamblia*. Por lo cual, nos propusimos investigar la interacción de estos extractos con Metronidazol (MTZ), una de las drogas clásicas en el tratamiento de Giardiasis y otras parasitosis. Se realizaron pruebas de susceptibilidad, exponiendo cultivos de trofozoitos de *Giardia lamblia* cepa WB9B10 a concentraciones crecientes de los extractos alcohólicos y acuosos, en combinación con 6,25 µg/ml (IC50) y 3,125 µg/ml de MTZ. El efecto sobre el crecimiento y capacidad de adhesión de los trofozoitos, se evaluó cada 24 hs mediante recuento celular en cámara de Neubauer utilizando como colorante de exclusión Azul Tripán. Los ensayos se realizaron por triplicado y se repitieron al menos tres veces. Los resultados obtenidos de la combinación de extractos vegetales con IC50 de MTZ mostraron una relación lineal dosis-efecto. Las menores concentraciones de extractos no modificaron la acción de la droga, mientras que las más elevadas, mejoraron su efecto inhibitorio del crecimiento, entre un 9 a 20% e inhibitorio de la capacidad de adhesión entre un 10 a 40%. Utilizando una dosis menor de MTZ, el comportamiento fue similar en cuanto al efecto sobre el crecimiento, mejorando la acción de la droga entre un 13-20%, lo que permitió en el caso del extracto alcohólico de *P. alba* reducir la IC50 a la mitad, pero aquí, los extractos no modificaron el efecto del antiparasitario sobre la adhesividad de *giardia*. Lo aquí presentado abre la posibilidad de obtener componentes alimentarios y/o farmacológicos capaces de disminuir las dosis efectivas de Metronidazol, y con ello los efectos no deseados que éste provoca, mejorando las medidas terapéuticas clásicas en el tratamiento de procesos patológicos-infecciosos como giardiasis u otras parasitosis por protozoarios. Más allá de su impacto en la mejora terapéutica, estos resultados aportan alternativas para la explotación no destructiva de los frutos de especies arbóreas del bosque autóctono que justifiquen económicamente su aprovechamiento más que su extinción por desmonte para extender las fronteras agropecuarias.

Actividad antioxidante y ligante de péptidos y proteínas de amaranto en productos reestructurados de pescado

García Fillería S, Tironi V

Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA) (CCT La Plata-CONICET - Facultad de Ciencias Exactas, UNLP)

vtironi@quimica.unlp.edu.ar

Dada la alta susceptibilidad de los lípidos de pescado a la oxidación, la inhibición de este proceso es importante tanto desde un punto de vista tecnológico como nutritivo y de la salud del consumidor. Por otra parte, existe actualmente un gran interés por la reducción del contenido de sal en los alimentos a fin de prevenir problemas de hipertensión en la población. Los productos cárnicos reestructurados son interesantes ya que reúnen características tales como: aspecto natural, seguros, calidad constante, preparación sencilla y posibilidad de agregado de compuestos activos. En este trabajo se propone la formulación de un producto reestructurado a base de músculo de pescado (merluza), con bajo contenido de sal y adicionado con aislado o hidrolizado proteico de amaranto, los cuáles han mostrado tener actividad antioxidante en ensayos frente a radicales libres y sistemas modelo. Se optimizaron las condiciones de preparación de los productos reestructurados (formulación, tiempos de mezclado y tratamiento térmico). Se evaluó el efecto del agregado de aislado o hidrolizado proteico obtenido por acción de alcalasa (grado de hidrólisis = 30%), ambos en dos concentraciones diferentes (1 y 2%), sobre la evolución de la oxidación lipídica durante el almacenamiento refrigerado mediante el índice del ácido 2-tiobarbitúrico (TBA). Paralelamente, dado que las proteínas/péptidos de amaranto podrían actuar también como agentes ligantes, se redujo el contenido de sal en los productos conteniendo estos ingredientes. Se analizaron los efectos del contenido de péptidos/proteínas de amaranto y sal en la textura (análisis de perfil de textura TPA), capacidad de retención de agua y color de los productos. En todos los casos, se comparó con un producto control sin proteína de amaranto y con 2% de sal. Se observó que el agregado de aislado o hidrolizado produjo un aumento en la dureza, sin cambios en la elasticidad y cohesividad de los productos, así como también pequeños cambios en los parámetros de color (disminución de L y aumento de a y b). Con respecto a la oxidación lipídica se observó que tanto el agregado de aislado o hidrolizado en concentraciones de 2% p/p, produjeron un menor aumento en el número de TBA durante el almacenamiento refrigerado respecto al producto control. En función de estos resultados podemos concluir que el agregado de aislado o hidrolizado proteico de amaranto (2% p/p) permitiría obtener un producto gelificado de pescado sin necesidad de la adición de sal y con una mayor estabilidad oxidativa.

Aporte y disponibilidad potencial de minerales en galletitas elaboradas con mezclas de harina de trigo con algarroba, avena y/o chia

Binaghi MJ (1), Macias M (2), Generoso S (2), Ronayne P (1)

(1) Cátedra de Bromatología. Facultad de Farmacia y Bioquímica. UBA. Buenos Aires. Argentina. (2) Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero. Argentina.
jbinaghi@ffyb.uba.ar

Recientemente se ha revalorizado el consumo de alimentos regionales. Algunos ingredientes, además de tener una muy buena aceptación, pueden ser nutricionalmente beneficiosos. Las harinas de algarroba y chíá son ricas en minerales, especialmente hierro y calcio, pero también poseen componentes que actúan como inhibidores de su absorción. Nuestro objetivo fue evaluar el aporte, el contenido y la disponibilidad potencial, de hierro, zinc y calcio en galletitas elaboradas con diferentes mezclas de harinas. Se analizaron cuatro formulaciones: 1) TAA (trigo: algarroba: avena 80:10:10) sin semillas, 2) Ídem con semillas de sésamo y amaranto, 3) TAC (trigo: algarroba: chíá 80:10:10) sin semillas, 4) Ídem con semillas de sésamo y amaranto. Paralelamente se procesó un Testigo (trigo 100%). El aporte potencial se calculó en base a la dializabilidad de los minerales (D%), determinada por un método in vitro, y a la concentración total de minerales determinados por espectrometría de absorción atómica. Las determinaciones se hicieron por cuadruplicado, y el análisis estadístico se realizó utilizando ANOVA, con test de Tukey como test a posteriori. En el caso del hierro las concentraciones totales estuvieron entre 3,75 y 4,56 mg%, siendo el testigo el de menor valor y la TAC sin semillas la de concentración más alta. En el caso del zinc los valores encontrados estuvieron entre 0,67 y 1,34 mg%. En este caso el testigo presentó el menor contenido y la mezcla TAC con semillas el valor más alto. Para el calcio las concentraciones se encontraron entre 98 y 122 mg%; el valor menor correspondió nuevamente al testigo y el mayor para la TAC sin semillas. En relación a los valores de dializabilidad, se observó que para el hierro el testigo presentó la mayor D% (10,7), seguida por las formulaciones TAA y finalmente las TAC. Esto se debería a que tanto la algarroba como la chíá presentan inhibidores de la absorción mineral como los polifenoles. En el caso del zinc y del calcio la D% no mostró diferencias significativas. Podemos concluir que el consumo de una a dos porciones diarias de estas galletitas cubriría entre un 10 y un 30% de los requerimientos diarios de hierro para niños de 1 a 8 años, mientras que para el caso de zinc y calcio dos porciones cubrirían alrededor de 10% de los requerimientos diarios de estas poblaciones.

Proyectos UBACYT 20020100100166 y UNSE 23/A 140.

Pan blanco fortificado con calcio y reducido en sodio: efecto en la calidad y el sabor

Bassett, M.M. (1), Pinho, O. (2), Samman, N.C (1)

(1) Dpto. de Bioquímica de la Nutrición. INSIBIO-CONICET. Tucumán, Argentina (2) Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentación. Universidad de Porto. Porto, Portugal.

nsamman@arnet.com.ar

Los argentinos consumen un promedio de 12 g sal/día. El exceso de cloruro de sodio en la dieta es uno de los determinantes más importantes de la presión arterial elevada que es la principal causa de enfermedad y muerte en muchos países particularmente de Occidente. La mayor proporción de sal que se consume en Argentina proviene de alimentos procesados. Los cereales y el pan son importantes contribuyentes de la ingesta de sodio debido a su elevado consumo. Aunque varíe el tipo de cereal o los ingredientes o la forma de elaborar el pan, no existe casi pueblo en la tierra que no tenga por costumbre acompañar sus comidas con algún tipo de pan o hacer de él un alimento básico en sus dietas. Por lo tanto es un producto en el que las modificaciones en su composición tendrán una importante repercusión en la ingesta de factores de protección y de riesgo. El objetivo de este estudio fue investigar el impacto de la reducción de la sal y su sustitución por dos suplementos de calcio orgánicos en el sabor y textura de los panes obtenidos. Se evaluaron tres formulaciones experimentales de pan blanco con diferentes proporciones de sales de sodio y calcio (20:80; 30:70; 50:50), todas las masas contenían 1,8 g de sales total/100 g harina. El suplemento de calcio consistió en una mezcla de CaCl_2 y CaCO_3 (50:50). Se tomó un pan blanco con 1,8 g de NaCl /100g harina como control. El análisis descriptivo realizado por un panel entrenado indicó que dieciséis de los veinticinco atributos sensoriales analizados mostraron diferencias significativas entre el control y los panes experimentales. Las características sensoriales presentaron diferencias significativas entre ellas, sin embargo indicaron que los panes con 50% de sustitución del NaCl por las sales de calcio fueron comparables al control, en términos de calidad y atributos sensoriales. Este cambio en la relación sodio-calcio en el pan formulado tendría un doble efecto beneficioso sobre la salud de la población: resolver la deficiencia de calcio y evitar problemas relacionados al elevado consumo de sal.

Simulación de la absorción intestinal de péptidos antioxidantes de amaranto

Orsini Delgado MC, Añón MC, Tironi VA

Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA) (CCT La Plata - CONICET, UNLP).

mceciliaorsini@gmail.com

En los últimos años muchos cereales y pseudocereales han sido objeto de investigación dadas sus propiedades benéficas y a su posible incorporación en alimentos de consumo diario. En trabajos previos se ha demostrado una prometedora actividad antioxidante de ciertas proteínas y/o péptidos de amaranto. Es por ello que el objetivo del presente trabajo fue determinar dicha actividad sobre distintas fracciones peptídicas de *Amaranthus mantegazzianus* generadas mediante una digestión gastrointestinal simulada, y evaluar si las mismas podrían ser absorbidas a través de la mucosa intestinal para poder ingresar al organismo y ejercer su acción. Se prepararon un aislado proteico de amaranto (Ais) y un hidrolizado extensivo con alcalasa (Halc), los que fueron sometidos a una digestión gastrointestinal in vitro, exponiéndose primero a la acción de la pepsina (Pe) (pH 2, Pe/proteína: 1/10, 60 min, 37°C, agitación) simulando la digestión estomacal, y luego a la acción de la pancreatina (Pa) (pH 6, Pa/proteína 1/10, 60 min, 37°C, agitación) simulando la digestión intestinal, obteniéndose las muestras AisDIG y HalcDIG. Se prepararon las fracciones solubles de ambos digeridos en buffer fosfato 35mM pH 7,8 y se analizaron y separaron mediante FPLC, a través de una columna preparativa de exclusión molecular Superdex 30 con un rango de separación menor a 10 kDa. De cada muestra se colectaron 62 fracciones, sobre las cuales se evaluó la actividad antioxidante a través de dos métodos: ORAC, en el cual se generaron radicales peroxilo a partir de AAPH, y HORAC, en el cual se generaron radicales hidroxilo mediante la reacción de Fenton, utilizando peróxido de hidrógeno y una sal de cobalto. A través de ambas metodologías se encontraron fracciones con significativa actividad, algunas de las cuales se sometieron a la simulación de la absorción gastrointestinal. Para ello, se sembraron células Caco2-Tc7 sobre insertos de policarbonato (0,4 µm, 12 mm de diámetro) que se colocaron en fosas de placas de cultivo generando una cámara apical y una basolateral. Luego de 18 días de incubación se formó una monocapa de resistencia transepitelial constante y se sembraron las muestras en la cámara apical, incubándolas durante 2 h a 37 °C con un 5% de CO₂. Se analizaron por RP-HPLC las fracciones peptídicas iniciales y las de las cámaras apical y basolateral luego de la incubación. Se observó que ciertos péptidos serían capaces de atravesar la monocapa, lo cual sería muy prometedor si pudieran mantener su actividad luego de ser absorbidos. Estos resultados reafirman que las proteínas de amaranto son una fuente interesante de péptidos activos que se podrían generar en el organismo por efecto de la digestión gastrointestinal, y constituyen una primera aproximación en la evaluación de la potencial absorción de dichos péptidos.

Actualización en Legislación de Alimentos para Celíacos

Pellicer K, Benítez F, Bigeon G, Barbero R, Huber B, Copes J

Cátedra de Tecnología y Sanidad de los Alimentos Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP.

pellicerk@fcv.unlp.edu.ar

La celiaquía es una enfermedad gastrointestinal autoinmune que se presenta en personas genéticamente predispuestas con intolerancia al gluten. En nuestro país, la prevalencia es de 1%. Los principales síntomas incluyen diarrea crónica, retraso del crecimiento y/o del desarrollo infantil, fatiga, erupciones en la piel, pérdida de peso, cambios en el carácter, vómitos y vientre hinchado, siendo el único tratamiento eficaz una dieta libre de gluten. El presente trabajo consiste en una recopilación de la legislación vigente que garantiza una dieta libre de gluten. Se realizó una investigación y análisis de la Legislación Alimentaria Argentina, y comparación con la normativa internacional (CODEX, CEE y MERCOSUR). La norma CODEX STAN 118/1979 reconoce como alimentos exentos de gluten aquellos cuyo contenido no sobrepasa los 20 mg/kg rotulados como “Exento de Gluten”, aquellos procesados de forma especial para reducir el contenido de gluten entre 20 y 100mg/kg no se etiquetan de esa forma, y reconoce el diagnóstico (ELISA) R5 Mendez como método de determinación del gluten en alimentos. Límites de gluten similares se establecen en el Reglamento CE N° 41/2009. Brasil y Uruguay sólo tienen reglamentada la rotulación para alimentos libres de gluten. La Resolución Nacional Argentina N° 876/97 exige de la inscripción en el RNPA a los alimentos autorizados para venta directa al público provenientes de los restantes países del MERCOSUR, sin embargo para alimentos libres de gluten se exige que cumplan con el límite establecido en el CAA. La Ley N° 26.558 de Celíacos garantiza acceso a alimentos seguros, fija estándares de calidad alimentaria y el diagnóstico oportuno para quienes padecen la enfermedad, y la elaboración de un registro online actualizado de alimentos Sin TACC (web del Ministerio de Salud de la Nación conectado con ASSAL y el Ministerio de Salud-Provincia de Buenos Aires). El límite máximo de gluten en Argentina es de 10 mg/kg para “alimentos libres de gluten” propuesto por CONAL (2010) fundamentado en una exposición del INAL sobre alimentos libres de gluten (antecedentes normativos, ingesta diaria total y margen de seguridad); por Resolución Conjunta N° 131 y 414/2011 de la SPyRS y SAGPyA de la Nación que impuso una modificación de los Artículos 1383 y 1383 bis del CAA sin que esto implique el incumplimiento de los acuerdos OTC (OMC) y SPS (OMC), e incorporó la metodología analítica basada en la Norma Codex y toda aquella que la Autoridad Sanitaria Nacional avale. En Buenos Aires la técnica del Dr. Chirido de UNLP con sensibilidad de 1 ppm de gliadina en sustancia seca, fue aprobada por Resolución 4370/2000 del Ministerio de Salud provincial. En el acta 90/2011 de CONAL se modificó el símbolo obligatorio quedando la leyenda “Sin TACC”. En comparación con la normativa internacional evaluada, Argentina presenta el límite de gluten permitido más exigente en alimentos para celíacos, otorgando ventajas tanto sanitarias como comerciales.

Análisis de datos de un estudio de free listing de menús realizado con poblaciones de diferentes niveles socioeconómicos.

Libertino LM (1,2), Ferraris DC (1,2), Lopez Osornio MM (1,3), y Hough GE (1,3)

(1) Instituto Superior Experimental de Tecnología Alimentaria, Departamento de Evaluación Sensorial de Alimentos. (2) CONICET, Argentina. (3) CIC, Argentina.

luciano@desa.edu.ar

En un ejercicio de *free listing* (listado libre), el encuestado “hace una lista sobre todo lo que sabe acerca de X” donde X podrían ser marcas de galletitas, actores de cine o menús. Este método nos puede ayudar a comprender cómo un determinado dominio es percibido a través de un grupo de personas, mediante el examen de la prominencia psicológica promedio de los elementos que componen dicho dominio, en este caso los menús citados por una población. Los objetivos del presente trabajo fueron: (a) comparar los diferentes índices utilizados para analizar la prominencia de los ítems listados por los individuos en un ejercicio de *free listing*, (b) comprobar si el lapso de tiempo es mejor que el ranking de mención para analizar la asociación entre los ítems listados, y (c) aplicar los índices para conocer la prominencia y las asociaciones de menús listados por poblaciones de diferentes niveles socioeconómicos de Argentina. Para este estudio fueron encuestadas un total de 200 mujeres de los niveles socioeconómico bajo y medio/alto, a quienes se les pidió que listaran todos los menús que ellas conocían, registrando el ranking y el tiempo de mención. Antes de su análisis los datos recopilados fueron clasificados con el fin de unificar las diferentes formas de mencionar un mismo menú. Los índices utilizados para analizar la prominencia de los menús fueron; número total de menciones de cada menú, ranking promedio que cada menú ocupó en las listas, tiempo promedio de mención, *Saliency Index* y *Cognitive Saliency Index* (CSI). Además se realizó un análisis de *clusters*, para investigar las asociaciones entre los menús dependiendo del nivel socioeconómico de las poblaciones encuestadas. Luego de clasificar los datos recopilados se obtuvieron 121 diferentes menús. Tanto el *Saliency Index* como el CSI los cuales previamente no fueron aplicados en la literatura de la ciencia de los alimentos, demostraron ser los más apropiados para seleccionar los menús con mayor prominencia. Nosotros no recomendamos utilizar el número total de menciones como indicador de la prominencia cultural, debido a que un menú puede ser mencionado por muchos encuestados pero en las últimas posiciones de las listas. Tanto el *Saliency Index* como el CSI tienen en cuenta el ranking de mención y el número total de menciones por esta razón son mejores indicadores de la prominencia cultural de un término. El análisis por *clusters* resultó ser útil para determinar cómo los menús fueron asociados por los dos niveles socioeconómicos. Para el presente estudio, no fue posible sustentar la hipótesis de que la distancia del tiempo sería una medida más adecuada para analizar la asociación de elementos de una lista de menús, con respecto al ranking de mención de los mismos. Un ANOVA calculado con los valores de CSI mostró una significativa diferencia en la interacción menú-nivel socioeconómico, indicando que los menús listados presentan diferente prominencia cultural dependiendo del nivel socioeconómico de los encuestados.

Actividad inmunomoduladora de péptidos de *Amaranthus hypochondriacus*

Moronta J, Docena G, Añón MC

CONICET, Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos, Argentina.

julianmoronta@hotmail.com

Los objetivos del trabajo fueron obtener fracciones peptídicas a partir de la semilla de *A. hypochondriacus* y evaluar su efecto inmunomodulador haciendo uso de cultivo de células intestinales Caco-2 ccl20:luc. Además se identificaron y sintetizaron los péptidos responsables de la modulación. Se evaluó el efecto inmunomodulador de un aislado proteico de *A. hypochondriacus* y de dos hidrolizados del mismo por acción de alcalasa con 23% y 30% grado de hidrólisis (GH), a diferentes concentraciones. Se utilizaron células epiteliales de colon humano transfectadas con el gen reportero luciferasa bajo el control del promotor ccl20 (Caco-2 ccl20:luc) altamente inducible por el estímulo pro-inflamatorio del *Toll-Like Receptor 5* (cuyo agonista es flagelina (FliC)), siendo un indicador sensible de la respuesta inmune innata. Las células Caco-2 ccl20:luc fueron incubadas con aislado e hidrolizados a diferentes concentraciones, y estimuladas en forma conjunta con FliC por 4 h. Los resultados mostraron una actividad inhibitoria que aumentó con la concentración (comportamiento *dosis-respuesta*) y con el GH. La muestra más activa (30% GH) fue ensayada en experiencias de preincubación con las células, a diferentes concentraciones, se incubó durante 1 y 2 h, luego se lavó con PBS y a continuación se activó con FliC por 4 h. Estos resultados mostraron que la inhibición de la actividad luciferasa es perdurable en el tiempo, aún sin estar en contacto simultáneo con FliC, por lo que estos péptidos tendrían efecto preventivo en la inducción del proceso inflamatorio (efecto *tiempo-respuesta*). Los hidrolizados de 23% y 30% GH fueron analizados y fraccionados mediante RP-HPLC; en ambos casos varias de las fracciones obtenidas presentaron actividad inhibitoria con un comportamiento *dosis-respuesta*. Las fracciones de menor tiempo de retención presentaron mayor actividad, las provenientes del hidrolizado 30% GH fueron las más inhibitorias. Las dos fracciones más activas de este hidrolizado fueron subfraccionadas en RP-HPLC obteniéndose en cada caso 15 picos, los que fueron aislados y ensayada su actividad. De las muestras que presentaron un efecto inhibitorio importante (8 en total) se eligieron 5 para su secuenciación mediante la combinación de Nano-cromatografía (RSLC 3000) con espectrometría de masa (ESI-ORBITRAP Velos). Se identificaron 15 péptidos. A través de ensayos *in silico* con el uso del programa EMBOSS, tomando como base de datos las secuencias con actividad inmunomoduladora provenientes de BIOPEP, los 15 péptidos se alinearon en 9 grupos. Se procedió luego a la obtención de secuencias consenso utilizando el programa CLUSTALW. En base al estudio de los péptidos secuenciados más los consenso, se seleccionaron 4 para su síntesis por Síntesis Peptídica en Fase Sólida. Se obtuvieron fracciones polipeptídicas que presentan actividad inmunomoduladora *in vitro*, en modelos dosis-respuesta y tiempo-respuesta. Se identificaron y sintetizaron los péptidos provenientes de las fracciones más activas, para continuar luego con ensayos *in vitro* por Real-time qPCR e *in vivo* en ratones Balb/c, a efectos de profundizar en el mecanismo de acción de dichos péptidos.

Determinación de compuestos bioactivos y capacidad antioxidante de dos cultivares de frutillas (Fragaria x ananassa Duch.) de Argentina

Van de Velde F (1,2), Pirovani ME (1), Tarola AM (3), Güemes DR (1)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Argentina. (2) Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina. (3) Istituto di Merceologia, Università La Sapienza, Roma, Italia

fvandavelde@fiq.unl.edu.ar

Los objetivos de este trabajo fueron determinar el aporte de compuestos bioactivos y la capacidad antioxidante total in vitro en muestras de dos cultivares de frutillas: *Camarosa*, (Arroyo Leyes, Santa Fe) y *Selva* (Mar del Plata, Buenos Aires). Se determinó el contenido de ácido ascórbico (AA) y vitamina C por UV-HPLC; el contenido de fenoles totales (FT) por el método de Folin-Ciocalteu (F-C); el contenido de antocianinas totales por el método diferencial de pH; el perfil de compuestos fenólicos, determinado por DAD-HPLC (antes y después de una hidrólisis ácida 4 mol L⁻¹ HCl, a 90°C por 50 min), y la capacidad antioxidante total, analizada por los métodos de DPPH* y FRAP. El contenido de AA (36,1 mg 100 g⁻¹ fruta fresca, FF) y vitamina C (42,1 mg 100 g⁻¹ FF) hallados en las frutillas variedad *Camarosa* fue superior al de *Selva* (AA: 14,8 mg 100 g⁻¹ FF y Vitamina C: 28,7 mg 100 g⁻¹ FF). El contenido de fenoles totales obtenido por el método de F-C fue un 15% superior en las frutillas *Camarosa*. Los compuestos fenólicos identificados y cuantificados por DAD-HPLC en las muestras sin hidrolizar de frutillas *Camarosa* fueron ácido gálico, catequina, rutina y ácido elágico, en las frutillas *Selva* se detectaron los mismos compuestos excepto ácido gálico. Para ambas variedades, luego de la hidrólisis ácida, flavonoides como quercetina, rutina, kaempferol, catequina, epicatequina, cianidina y pelargonidina, y ácidos fenólicos como gálico, elágico, ferúlico, cumárico y cinámico fueron detectados. Las variedades tuvieron diferentes perfiles de compuestos fenólicos. Se calculó el contenido de fenoles totales como la suma de los compuestos fenólicos analizados por HPLC-DAD, los fenoles totales calculados de esta manera no presentaron diferencias entre ambos cultivares. Los mayores aportes a los fenoles totales luego de la hidrólisis ácida fueron hechos por las antocianidinas (cianidina y pelargonidina), el ácido gálico y el ácido elágico (83,3% para *Camarosa* y 88,1% para *Selva*). Las antocianidinas, representaron el 40 y 50% del total de los fenoles obtenidos, en las frutillas *Selva* y *Camarosa*, respectivamente. Las antocianinas totales obtenidas por el método colorimétrico también resultaron superiores en las frutillas variedad *Camarosa*. Los resultados de capacidad antioxidante por DPPH* y FRAP fueron mayores en las muestras de frutillas *Camarosa*; coincidiendo con su mayor contenido en vitamina C y fenoles totales, lo cual representaría frutas con un mayor potencial bioactivo.

Valoración Nutricional en Pacientes Viviendo con VIH (PVV) para inclusión en el Programa de Reforzamiento Alimentario del Ministerio de Desarrollo Social de Córdoba

Dabbas L, Garcia G, Martin M, Von Borowski V, Lescano E, Latino A

Hospital Rawson

muygaby@hotmail.com

En PVV, la nutrición es parte integral del tratamiento. Desde el inicio y antes de la aparición de los síntomas, el virus repercute en la nutrición. Es observable la pérdida lenta y gradual o brusca y rápida del peso corporal. También se observa en PVV ambulatorio, una alta incidencia de sobrepeso, obesidad y dislipemia, esta última, inducida por el tratamiento antirretroviral (TARV). Es primordial garantizar alimentos en cantidad y calidad, fortaleciendo los efectos del TARV, el bienestar y su calidad de vida. OBJETIVO GENERAL: - Determinar el Estado Nutricional en PVV ambulatorio del Hospital Rawson derivados por Servicio Social a consultorio externo de Nutrición en el período febrero -junio 2012, para ser incluidos en el Programa de Reforzamiento Alimentario. OBJETIVOS ESPECÍFICOS: -Identificar el estado nutricional más frecuente. -Identificar si existe relación entre estado nutricional y patologías propias del virus, o Enfermedades Crónicas no Transmisibles (ECNT). Este estudio retrospectivo, descriptivo simple arrojó los siguientes resultados: IMC: 37% (normal), 50% (obesidad I), 3% (obesidad II), 3% (obesidad III), 3% (desnutrición cal-prot. Leve), 4% (desnut. Cal-prot. Severa). HDL: 54% (menor a 0,6 g/L), 3% (mayor a 0,6 g/l), 43% (sin datos). LDL: 30% (menor a 1,29 g/l), 13% (mayor a 1,29 g/l), 57% (sin datos). TG: 27% (mayor a 2 g/l), 13% (entre 1,5 y 2 g/l), 30% (menor a 1,5 g/l), 30% (sin datos). Colesterol: 53% (menor a 200 mg/dl), 17% (mayor a 200 mg/l), 30% (sin datos). CD4 < 200: 27%; >200: 73%. Carga Viral < 50 copias (indetectable): 44%, > 50: 43%; sin datos: 13%. Se valora nutricionalmente teniendo en cuenta un patrón de referencia específico para VIH. El grupo estudiado reveló alto porcentaje de obesidad y bajo de desnutrición, asociado posiblemente a que la mayoría de los pacientes presentaron valores de CD4 > a 200 y baja carga viral. Arrojó alta incidencia de dislipemia, pero reconocemos déficit en el registro de perfil lipídico, destacándose el alto porcentaje de pacientes con HDL por debajo de los valores protectores. Más del 50% de los pacientes presentan valores de triglicéridos superiores al deseable y los de colesterol se mantienen normales en su mayoría. Este trabajo coincide con estudios que demuestran la transición epidemiológica en América Latina referente al aumento de la expectativa de vida y la reducción de las tasas de mortalidad para la mayoría de las enfermedades infecciosas, y paralelamente el aumento de la Obesidad y ECNT. En el grupo estudiado, se corrobora la dislipemia frecuente en pacientes con TARV que incluyen inhibidores de Proteasas. Este trabajo es una herramienta válida para reforzar las acciones tendientes a minimizar complicaciones, mediante intervenciones en terapéutica nutricional, Educación Alimentaria Nutricional y estrategias preventivas.

Evaluación de la incidencia de gliadina en alimentos libres de gluten

Radici PM (1,2), Pesce SF (1), Kivatinitz SC (1)

(1) CEQUIMAP, FCQ- Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. (2) Dpto. Química Biológica-CI-QUIBIC, FCQ-Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

paoradici@gmail.com

La celiaquía es una enfermedad crónica que tiene como característica principal la intolerancia al gluten. El gluten es una proteína que se encuentra en el trigo, avena, cebada y centeno. En la Argentina se calcula que 1 de cada 100 personas sufre la enfermedad. En el año 2009 se aprobó la ley Nacional N°2658 que declara de interés nacional la atención médica, investigación clínica y epidemiológica, la detección temprana, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad celíaca, así como la difusión y el acceso a los alimentos libres de gluten. Un alimento se puede rotular con la indicación libre de gluten junto a la leyenda sin TACC cuando tiene menos de 10 mg/kg de gluten según lo establecido por el artículo 1383 del Código Alimentario Argentino. El objetivo de este trabajo es informar la concentración de gluten en distintos productos que están disponibles en los comercios de Córdoba, Argentina. Se analizaron materias primas (harina de arroz, harina de mandioca, harina de chia, premezcla, almidón de maíz, polvo de hornear, entre otras) y productos rotulados como libres de gluten (galletas, panes, fideos, flanes, yogurt, quesos, dulce de leche, leche, mermeladas, caramelos, aceites). La metodología utilizada fue la establecida por el ANMAT, Elisa Sandwich Ridascreen® (Art. N° R7001) que provee un kit certificado con la licencia N° 120601 de la AOAC. Durante el periodo comprendido entre el año 2006 al 2012 se analizaron un total de 1157 muestras, el 3% de ellas resultaron positivas, con niveles entre 10 y 20 mg/kg de gluten y sólo un 0,7% tuvieron niveles superiores a 20 mg/kg. El 61% de las muestras que resultaron positivas fueron fideos de arroz y el 12% harina de arroz. Se encontró que de los 121 fideos analizados el 17% de las muestras fueron positivas y de las 97 muestras harinas de arroz el 4% fueron positivas. El 9% de las muestras de galletas y de premezclas resultaron positivas. Se comparó el porcentaje de muestras positivas entre dos grupos de productos: panificación (budines, grisines, pan lactal) y galletas. En el primer grupo (n=28) ninguno de los productos analizados resultó positivo, mientras que en el segundo (n=28) 11% de las muestras resultó positivas. Esto sugiere que la complejidad del proceso aumenta la probabilidad de contaminación y pone en evidencia la necesidad de contar con un programa de buenas prácticas de elaboración, además del análisis de las materias primas, para que los elaboradores de productos libres de gluten realcen su tarea con éxito.

Actividad hipocolesterolémica de proteínas de amaranto

Pastor-Cavada E, Añón MC, Martínez EN

Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CONICET-UNLP)

epastor@cica.es

El amaranto presenta muchos beneficios para la salud humana. Se ha demostrado la existencia de péptidos en varias fracciones proteicas de amaranto con actividad antihipertensiva, antioxidante o antitumoral. Sobre esta base se propone que los péptidos bioactivos de amaranto pueden afectar a la absorción del colesterol, siendo el objetivo del presente trabajo explorar la existencia de hidrolizados proteicos de amaranto con actividad hipocolesterolémica. El colesterol para su absorción intestinal, necesita en primer lugar ser solubilizado en forma de micelas constituidas por ácidos biliares y otros lípidos. Las proteínas pueden competir con el colesterol por un sitio en estas micelas reduciendo de esta forma la solubilidad del colesterol y por tanto su absorción intestinal. Se preparó un aislado proteico a partir de harina de amaranto. Una dispersión de dicho aislado fue sometida a una reacción de hidrólisis. Para ello se utilizó alcalasa deteniéndose la reacción a los 15, 30, 45 y 60 minutos. Estas muestras fueron utilizadas en concentraciones de 1 mg/ml y 5 mg/ml para formar micelas. Todos los hidrolizados proteicos obtenidos inhiben en cierto grado la incorporación del colesterol a las micelas y muestran en algunos casos una mayor inhibición de la solubilidad micelar del colesterol que el aislado proteico. Así, al formar micelas con 5 mg de muestra/ml el hidrolizado de 45 minutos fue el que presentó una actividad destacable con un 64,5% de inhibición micelar de colesterol frente al 23,8% del aislado, por lo que se observa claramente un aumento de bioactividad al hidrolizar las proteínas de almacenamiento de amaranto. Por otro lado, al formar las micelas con 1 mg/ml de muestra, los hidrolizados con mayor actividad fueron los obtenidos a los 15, 30 y 60 minutos de reacción con un 14, 33, y 15% de actividad inhibidora de colesterol, respectivamente. En esta ocasión la actividad sólo fue más elevada que la del aislado para el hidrolizado de 30 minutos. Los resultados obtenidos fueron comparados con datos bibliográficos donde se utilizó un hidrolizado proteico de soja obtenido también con alcalasa que redujo la solubilidad micelar del colesterol en un 48,6% empleando 5 mg de muestra/ml. Con esa misma concentración el hidrolizado de amaranto obtenido tras 45 minutos de reacción con la misma enzima presentó un porcentaje mayor de actividad hipocolesterolémica con un 64,5%. Como conclusión se puede destacar que los hidrolizados de amaranto obtenidos a distintos tiempos de hidrólisis presentan actividad inhibidora del colesterol micelar siendo el obtenido tras 45 minutos el que presentó una mayor actividad y por tanto será seleccionado para la posterior caracterización y purificación de sus péptidos.

Efecto del extracto de romero sobre la estabilidad oxidativa del aceite de nuez (*Juglans regia L.*) microencapsulado mediante secado por aspersion

Martínez ML (1), Rocchia P (2), Llabot JM (3), Penci MC (4), Maestri DM (1), Ribotta PD (2)

(1) IMBIV - CONICET. ICTA - FCEFyN - UNC. Argentina. (2) ICYTAC - CONICET. FCA-UNC. Argentina. (3) Departamento de Farmacia - FCQ - UNC, UNITEFA - CONICET. Argentina. (4) ICYTAC - FCEFyN - UNC. Argentina.

proccia@agro.unc.edu.ar

A nivel mundial el consumo de aceites vegetales ricos en ácidos grasos poli y mono insaturados se ha incrementado notablemente debido a los beneficios que trae aparejado su consumo. Estos aceites presentan un gran potencial no sólo para usos específicos en la industria alimenticia, sino también farmacéutica y de la cosmética. El aceite de nuez (AN) (*Juglans regia L.*) posee un elevado contenido de ácidos grasos poli-insaturados esenciales (linoleico, 52 - 60% y linolénico, 12 - 20%). Si bien esta característica es importante desde el punto de vista nutricional, representa un factor determinante para la estabilidad oxidativa del aceite o de productos que lo contengan. La microencapsulación mediante secado por aspersion constituye una tecnología útil para preservar y/o proteger ingredientes sensibles al calor. El objetivo del trabajo fue evaluar la estabilidad oxidativa del AN (sin aditivar y aditivado con 800 y 1600 ppm de extracto de romero (ER)) microencapsulado en condiciones de almacenamiento prolongado. Los materiales de pared (MP) utilizados fueron: maltodextrina (6%) e hidroxipropilmetilcelulosa (3%). Se preparó una mezcla de AN:lecitina de soja, con o sin agregado de ER, y se la incorporó 24 h después de la preparación de la suspensión en una relación 2:1 (MP:AN). La homogenización de la emulsión se realizó con un dispersor (Ultraturrax T18) durante 10 min. El secado se llevó a cabo en un secador Mini Spray Dryer BÜCHI B-290 bajo las siguientes condiciones: temperatura de entrada, 163 °C; atomizador, 279 L/h; bomba, 10% y aspirador, 100%. Las microcápsulas (MC) se almacenaron a 25 °C en ausencia de luz. El porcentaje de sólido recuperado (b.s.) y humedad, estuvo comprendido entre un 28 y 36% y 2,13 y 0,95%, para MC sin aditivar y MC aditivadas; respectivamente. La eficiencia de encapsulamiento promedio fue del 0,71 g/g de aceite. El ensayo de estabilidad mostró que a tiempo inicial, tanto las muestras encapsuladas como sin encapsular (controles) no presentaron deterioro oxidativo. Sin embargo, a los 30 días de almacenamiento, los AN microencapsulados como sus controles, sin aditivar y aditivados con 800 ppm de ER, evidenciaron incrementos significativos en la formación de compuestos de oxidación primaria (hidroperóxidos y dienos conjugados); mientras que el agregado de 1600 ppm de ER protegió eficazmente al AN microencapsulado. Por otro lado, el AN control aditivado con 1600 ppm de ER presentó un deterioro oxidativo significativamente superior a su homólogo encapsulado, evidenciando un efecto protector adicional asociado a la microencapsulación. Estos resultados indican que la adición de 1600 ppm del antioxidante ER al aceite encapsulado fue la forma más efectiva de protección en este tipo de sistemas lipídicos complejos.

Este desarrollo pudo llevarse a cabo gracias al subsidio otorgado por la SECyT.

Control de productos farináceos rotulados como libres de Gluten, en Argentina durante el período 2011-2012

Barrientos V, Vilca S, Reartes N

Centro de Excelencia en Procesos Córdoba (CEPROCOR). Santa Maria de Punilla. Córdoba Argentina.

viviana.barrientos@cba.gov.ar

La celiacía es la intolerancia permanente al gluten conformado por un conjunto de proteínas presentes en el trigo, avena, cebada y centeno (TACC) y sus derivados. Las proteínas se clasifican en dos grupos, prolaminas y gluteninas, las prolaminas reciben distintos nombres según el cereal de origen: Trigo, gliadina; Avena, avenina; Cebada, hordeína y Centeno, secalina. La gliadina constituye el mayor problema, es la más utilizada en la industria alimenticia. La avena pareciera no producir daño pero, en su proceso de industrialización, puede contaminarse con granos de trigo, cebada o centeno. En la elaboración de alimentos existen diversos puntos críticos susceptibles de provocar la contaminación con gluten de los alimentos cuando en la misma fábrica o cadena de producción se elaboran productos con y sin gluten. El consumo de productos manufacturados es un riesgo potencial en los pacientes celíacos, ya que el gluten puede ser añadido a un producto como ingrediente, aditivo, o bien éste puede contenerlo por razones tecnológicas del proceso de fabricación, por ejemplo para dar textura a ciertos alimentos, como fuente de proteínas vegetales, como sustituto de las proteínas animales para reducir costes, etc. Por lo tanto el gluten puede estar presente no sólo en los productos elaborados a partir de las harinas de trigo, cebada, centeno y avena, como pan, pastas, pasteles y galletas, sino también en embutidos y derivados cárnicos, salsas, aperitivos, golosinas, comidas preparadas, etc. e, incluso, en ciertos medicamentos como excipiente. El CAA en su Art. 1383 define como "alimento libre de gluten" aquel que no supere 10 mg/kg. La subunidad Macroanálisis del CEPROCOR, es laboratorio oficial para la determinación de este analito, además de ser integrante referente de la RENALOA y RENAPRA. En este trabajo se evaluó el contenido de gluten de productos farináceos comercializados como aptos para celíacos (sin gluten) disponibles en Argentina. Usando la técnica de inmuno ensayo R5-ligado a enzimas (ELISA), fue determinado el contenido de gluten de 56 muestras. De las muestras analizadas, el 7,14% de las mismas tenía contenidos de gluten superiores a 5 ppm. Es clara la existencia de contaminación cruzada ya que estos productos provienen de harinas diferentes a trigo, avena, cebada y centeno y es por ello se pone de relieve la importancia de contar con buenas prácticas agrícolas y de fabricación que impidan la contaminación cruzada de gluten.

Perfil de aminoácidos de diferentes fracciones de frutos de *Geoffroea decorticans*, región centro-oeste de la Provincia de Formosa, Argentina

Orrabalís C (1,2), Mufari R (1), Gorostegui H (1,2), Calandri E (1), Guzmán C (1)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTA, CONICET-UNC). Córdoba, Argentina.

(2) Universidad Nacional de Formosa. Formosa, Argentina.

javi_c_o@hotmail.com

Geoffroea decorticans (chañar), es un árbol de amplia distribución en este país y presenta frutos que se utilizan desde época precolombina para consumo humano y/o animal. El objetivo de este trabajo fue determinar el contenido de aminoácidos libres y totales en un único lote conformado a partir de los frutos maduros, recolectados de árboles de los departamentos Ramón Lista, Mataco, Bermejo, Pirané y Patiño. A partir de este lote se determinaron los aminoácidos libres y totales en tres tipos de harinas diferentes: harina de la pulpa (HA), harina de semillas (HS) y libre de solubles (HAL). Las dos primeras se obtuvieron por separación mecánica de pulpa y carozo, mientras que la semilla se separó por compresión de este último. La fracción HAL se obtuvo mediante el lavado con agua caliente, de la harina HA. Para cuantificar aminoácidos totales, las distintas harinas se sometieron previamente a hidrólisis ácida (HCl 6M) bajo reflujo; mientras que, para la determinación de los aminoácidos libres, 1 g de muestra fue tratado con 10 mL de HCl 0,1 M y agitación por 30 minutos. Las soluciones resultantes se centrifugaron por 5 min a 3000 rpm y a 100 µL de cada sobrenadante se lo derivatizó con etoximetilmalonato de dietilo. El análisis se realizó por HPLC, en columna de fase reversa (C18), en gradiente de NaAc (pH: 6)/acetonitrilo y detector UV a 280 nm. Todas las hidrólisis fueron por duplicado y las inyecciones, por triplicado. El contenido proteico analizado por Kjeldhal (triplicado) fue de $10,8 \pm 0,5\%$ m/m; $15,4 \pm 0,2\%$ m/m y $48,7 \pm 0,5\%$ m/m, para HA, HS y HAL, respectivamente. Todas las muestras presentaron los aminoácidos en estado libre (excepto los azufrados), destacándose en HA: serina (5,53%); histidina (4,16%) y prolina (4,83%). Para HAL los valores se hallaron entre 0,20% y 0,90%, mientras que para HS apenas alcanzaron 0,10%. Los aminoácidos esenciales más relevantes encontrados en proteínas fueron: para HA valina 5,13%; leucina 5,59%; isoleucina 3,96%; fenilalanina 3,55%, siendo similares a los de HAL. Para HS se destacan fenilalanina 3,57%; metionina 2,60%. Lisina, treonina y metionina, están presentes en HA y HAL con valores de score químico superiores a 100. Según la FAO/OMS estos 3 aminoácidos y triptófano son los más deficitarios en la dieta. HS es deficitaria en treonina, con un score de 56. Los resultados expuestos permiten proponer a estas harinas como materia prima para elaborar aislados proteicos, suplementos dietarios o, para ser empleadas en formulaciones alimenticias y balanceados.

Impacto de dos métodos de cocción sobre la capacidad antioxidante de hortalizas seleccionadas

Corbino GB (1), Chludil H (2)

(1) INTA. E. E. A. San Pedro. (2) Facultad de Agronomía UBA

corbino@correo.inta.gov.ar

Las hortalizas poseen un rol importante en la prevención de enfermedades, atribuyendo, generalmente, dicha actividad a su composición de antioxidantes. En una dieta equilibrada, es necesario el consumo de una amplia variedad de vegetales. Muchas hortalizas se consumen cocidas, lo cual provoca un cambio en la biodisponibilidad y concentración de compuestos antioxidantes. El objetivo del presente trabajo es analizar el efecto de dos procesos de cocción domésticos, sobre la capacidad antioxidante de un grupo de hortalizas seleccionadas. Cinco especies de hortalizas [berenjena (*Solanum melongena* L.), chaucha (*Phaseolus vulgaris* L.), endibia (*Chichorium intybus*), pimiento (*Capsicum annum* L.) y tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.)], se lavaron y cortaron en cubos, rodajas o tiras y se sometieron a hervor o cocción en microondas. Se utilizaron muestras de 30-40 g, las cuales se cocinaron en 150 ml de agua destilada, con un tiempo de hervor de 3-5 minutos o en bolsas para microondas, con un tiempo de cocción entre 2-4 minutos, a potencia máxima. Se prepararon extractos y se determinó la capacidad antioxidante (CA) mediante el método del DPPH y el contenido de fenoles totales (CFT), utilizando la reacción de Folin Ciocalteu. Los resultados se expresan en micromoles equivalentes de ácido ascórbico (AA) y ácido clorogénico (AC), por gramo de peso fresco ($\mu\text{mol AA/g PF}$ y $\mu\text{mol AC/g PF}$). Se realizaron tres repeticiones por tratamiento y los datos se analizaron mediante análisis de la varianza. Las diferencias entre tratamientos se evaluaron utilizando el test de Duncan. Los resultados fueron comparados con los valores de CA y CFT de muestras frescas. Si bien los cambios ocurridos en la CA son diferentes entre las hortalizas analizadas, se observó un significativo incremento para chaucha (de 1,5 a 5 $\mu\text{mol AA/g PF}$), endibia (de 1 a 5 $\mu\text{mol AA/g PF}$) y pimientos (de 3 a 5 $\mu\text{mol AA/g PF}$), cocidos con microondas, respecto a las muestras frescas y a las cocidas por hervor. En tomate, los valores de CA en fresco y cocidos al microondas, superaron significativamente a los obtenidos con el proceso de hervor, mientras para berenjena no se observan cambios significativos entre los resultados de ambos tipos de cocción y las muestras en fresco. El CFT correlaciona significativamente con CA, hallándose mayor valores para las muestras tratadas en microondas y frescas. En conclusión, los resultados indican que el proceso de hervor parecería afectar negativamente las propiedades funcionales de las hortalizas, a diferencia de la cocción por microondas.

Obtención y caracterización del aceite de semillas de Palma Caranday (*Copernicia alba Morong*)

Gorostegui HA (1), Orrabalís CJ (2), Guzmán CA(2), Calandri EL(2)

(1) Universidad Nacional de Formosa. Formosa, Argentina. (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTA-UNC). Córdoba, Argentina.

gorostegui_41@hotmail.com

La Palma Caranday, *Copernicia alba Morong*, es una especie que pertenece a la familia de las palmáceas. En la provincia de Formosa, habita fundamentalmente en las zonas húmedas, y también en áreas de depresiones o bañados de las zonas semiáridas. Se lo conoce en la región de acuerdo a su grado de madurez como palma blanca, colorada o negra, por el color que presenta su leño. Su fruto es una drupa, negra y ovoide, cuando madura puede alcanzar de 1,5 a 2 cm de longitud, usualmente de una sola semilla, muchas veces fibrosa. Las semillas, también son ovoides y germinan fácilmente. El objetivo del presente trabajo fue realizar la extracción, el refinado y la caracterización físico-química del aceite obtenido de las semillas de la palma, a los fines de establecer su posible aptitud alimentaria. Para ello las semillas se separaron mecánicamente del fruto, de aquellas se obtuvo el aceite mediante prensado, que luego se sometió a refinado físico-químico. El rendimiento del aceite así obtenido fue del 15,52%, equivalentes a un 77,81% de eficiencia del proceso. El aceite presenta una densidad de 0,916 g/mL y un índice de refracción de 1,46371. El perfil cromatográfico de los ésteres metílicos de ácidos grasos muestra un mayor contenido de ácidos grasos insaturados, una relación ácidos insaturados/saturados igual a 1,49, con una concentración de ácido oleico del 47%, siendo este el componente mayoritario. La presencia de ácido linoleico es particularmente baja, lo que permite posicionar a esta fracción lipídica como de alto oleico, con una relación oleico/linoleico de 4,09. Los resultados de la resonancia magnética nuclear indican ausencia de ácidos ciclopropenoides. La acidez del aceite refinado, se halló por debajo de 0,30% como ácido oleico, el índice de peróxidos fue de 7,63 mg de O₂/g de aceite, y el de yodo (según método de Wijs) próximo a 67 cg I₂/g de aceite. Considerando las características físico-químicas del mismo y la ausencia de ácidos nocivos para el organismo (ácidos estercúlico y malvático), podríamos considerar al aceite de Palma Caranday como potencialmente comestible, aunque resultaría necesario realizar estudios de toxicidad biológica, a fin de confirmarlo como tal.

Study of nutrition habits in primary school students

Nogués MA (1), Cometto MP (1), Arrieta MP (2)

(1) CEPROCOR- Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba, Argentina. (2) Instituto de Tecnología de Materiales- Universidad Politécnica de Valencia, Alcoy, España.

marrieta@itm.upv.es

The development of educational strategies to generate positive changes in eating habits of students at the school level has gained special interest in the last years. In this sense, education in terms of good nutrition is a key factor to a student's healthy lifestyle. In order to know the eating habits of students, it becomes necessary to assess the nutritional status of students taking into account the different foods themselves choose to eat. One place where they eat food that they themselves choose is at school during the recess, where they have access to buy different kind of foods. In this work, eating habits of one hundred students in their last year of primaries school located in General Paz Junior neighborhood in Córdoba (Argentina) were evaluated. In order to know what kind of food and in which quantity, a survey was carried out. With the aim of the survey was understood by students, homemade measurements were used such as cups, portion, tablespoonful, etc. However, the results were expressed by using the international system of units (SI). Data obtained shows that the most consumed product in the recess chosen by students is alfajor (41.9%), followed by sandwich and/or hot dog (32.2%). Meanwhile, the products that were less consumed were gelatin (3.1%) and cereal bars (3.2%). The total amount of intake nutrients was also calculated from the survey completed by each of them and it was expressed as total caloric value, carbohydrates, proteins and fats. According with Recommended Dietary Allowance (RDA), it could be concluded that ingestion adequacy in terms of proteins, fatty acids, calories and carbohydrates were higher than 70% in all cases.

Acknowledgments: The authors would like to thank Ibero-American Development Bank (BID) grant for III Course of Family and Community Health, Program for the Reform of Primary Health Care (PROAPS).

Valor nutricional y funcional de frutas finas patagónicas

Paulino C (1), Franco S (1), Kessler A (1), Ochoa M (1), De Michelis A (2)

(1) Facultad Ciencias y Tecnología de los Alimentos, Universidad Nacional del Comahue. (2) INTA AER El Bolsón- CONICET

paulinocarolina@gmail.com

El objetivo del presente trabajo es contribuir al conocimiento en lo que hace a la composición, nutricional y funcional, de frutas finas patagónicas. Se determinó el contenido de humedad, cenizas, sólidos solubles refractométricos, acidez, pH, grasas, proteínas, azúcares reductores y totales, fenoles totales, flavonoides y poder antirradical en frambuesa var. Tulameen, zarzamora var. Thornfree, guinda var. Montmorency y arándano var. Elliot. Las muestras, en general, exhibieron altos contenidos de humedad (83-87%), pH ácidos (2,80-3,5) y bajas concentraciones de proteínas (0,80-1,20%) y grasas (0,24-0,44%). La frambuesa presentó la mayor acidez ($2,08 \pm 0,1\%$ ácido cítrico), seguida por guinda. Esta última mostró los mayores contenidos en azúcares totales ($14,0 \pm 0,6\%$) y reductores ($7,6 \pm 0,2\%$). Los frutos con mayor contenido de los compuestos bioactivos analizados (fenoles totales, flavonoides y poder antirradical) fueron guinda y arándano lo que pone en evidencia que varios son los factores que influyen sobre estos compuestos, entre ellos, las variedades, condiciones climáticas y de cosecha e índice de madurez. Estos resultados indican que las frutas finas patagónicas serían, desde el punto de vista de su funcionalidad, una buena alternativa para la prevención de ciertas enfermedades asociadas al estrés oxidativo. El empleo de pulpas de estos frutos como ingredientes en las proporciones adecuadas, podría favorecer el desarrollo de alimentos funcionales ricos en compuestos fenólicos y con una elevada actividad antioxidante. Además, el hecho de ser elaborados de forma natural a partir de frutas de colores atractivos podría favorecer la aceptación del producto final por parte del consumidor.

Contenido de minerales en panes tradicionales comercializados en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Pighín AF, de Landeta MC

Universidad Nacional de Luján, Buenos Aires, Argentina.

analitic@mail.unlu.edu.ar

El Código Alimentario Argentino (CAA) define al pan como “el producto obtenido por la cocción en hornos a temperatura conveniente de una masa fermentada o no, hecha con harina y agua potable, con o sin el agregado de levadura, con o sin la adición de sal, con o sin la adición de otras sustancias permitidas para esta clase de productos alimenticios”. En el año 2010 se estimó que el consumo de pan en la Argentina fue de 70,6 kg per cápita por año. Se calcula que existen alrededor de 33.000 establecimientos elaboradores que anualmente producen cerca de 3,05 toneladas de panificados. El objetivo de este trabajo fue determinar la composición mineral de panes blancos (también llamados francés) frescos adquiridos en comercios representativos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA). Se analizaron 9 muestras de pan francés adquiridas en establecimientos elaboradores minoristas y supermercados de la CABA. El contenido de humedad fue determinado el mismo día de la toma de muestras. Para la determinación de minerales, 2 kg de cada muestra de pan fueron trozados y procesados en trituradora doméstica, luego porciones analíticas de 5 gramos se calcinaron en mufla a 550°C, las cenizas se solubilizaron en HNO₃ (1+1) y se llevaron a volumen con agua ultrapura. Se determinaron Na, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu y Mn por Absorción Atómica en un espectrofotómetro IL 457. Todas las determinaciones se realizaron por triplicado. El contenido de minerales (promedio ± desvío estándar) hallado fue: Sodio: 405 ± 66,0; Potasio: 118 ± 17,6; Calcio: 18,7 ± 4,20; Magnesio: 25,1 ± 5,5; Hierro: 3,03 ± 1,17; Cinc: 0,81 ± 0,19; Manganeso: 0,40 ± 0,09 y Cobre: 0,23 ± 0,03 mg/ 100 gramos de pan. Una porción de 50g de pan blanco aporta un % de ingesta diaria recomendada (IDR) aproximado de: 12% de la para el sodio, 8% para el hierro y el manganeso, 11% para el cobre y 3% para el cinc. El contenido de sodio en el pan supera en más del 4500% al de la harina de trigo (<http://www.unlu.edu.ar/~argenfood/Tablas/Grupo/Cereales>) debido a que dicho mineral se agrega principalmente en forma de sal común (NaCl) y en menor proporción como aditivos (reguladores de acidez, estabilizantes o conservantes). El contenido de hierro se ve incrementado a partir de la fortificación de las harinas con este mineral, en el año 1996 en un estudio sobre el contenido de minerales en alimentos naturales y procesados se informó un valor medio de 1,0% para el pan francés. Es notable la elevada dispersión de los resultados de las distintas muestras analizadas respecto de este mineral supuestamente debida a las dificultades de implementación de la fortificación.

Efecto del consumo de arroz integral, remojado y germinado extrudidos sobre la función intestinal

Weisstaub A (1), Albarracín M (2), Cian R (2,3), de la Casa (1), Dyner L (1), Zuleta A (1), Drago SR (2,3)

(1) Facultad de Farmacia y Bioquímica, (UBA). (2) Instituto de Tecnología de Alimentos, FIQ, UNL, Santa Fe. (3) CONICET. (4) Sección Osteopatías Médicas. Hospital de Clínicas UBA.

aweisstaub@ffyb.uba.ar

El consumo de alimentos a base de grano entero es altamente recomendado debido a efectos favorables sobre la salud, relacionados con su alto contenido de fibra. Sin embargo, estos efectos dependen no sólo de la clase de fibra, sino también de los tratamientos utilizados para su procesamiento. El remojado y germinación del arroz podrían modificar el efecto producido por la fibra debido a los cambios que introducen dichos tratamientos. El objetivo de este trabajo fue estudiar la influencia de dietas adicionadas con arroz integral sometido a tratamientos de remojado y germinación, sobre la función intestinal en un modelo animal. Para ello, ratas macho recién destetadas se alimentaron durante 60 días (Tf) con las siguientes dietas: control (DC), arroz integral extrudido (DI), arroz remojado extrudido (DR) y germinado extrudido (DG). Las ratas fueron pesadas quincenalmente, evaluándose los consumos de dieta cada dos o tres días. Cada 15 días se pesaron las heces producidas por cada animal y se determinó el contenido de agua en las mismas. A Tf se sacrificaron los animales removiéndose el ciego para medir peso y pH del contenido cecal. El grupo DC presentó un consumo total de dieta (g) y un aumento de peso corporal mayor (g) que el de DI, DR y DG (1116+/-43 vs 785+/-109 vs 844+/-109 vs 914+/-58; $p < 0,0001$), (304+/-14 vs 188+/-30 vs 205+/-39 vs 267+/-22; $p < 0,0001$). La producción promedio de heces a lo largo de la experiencia (g) fue $DC > DG > DR$ y DI sin diferencias entre DR y DI (4,70+/-1,24 vs 3,09+/-1,07 vs 1,60+/-0,79 vs 1,36+/-0,74; $p < 0,0001$), mientras que para el porcentaje de agua (%) de las mismas, el contenido de DG fue mayor a DI, DR y DC, sin diferencias entre el resto de los grupos (21,4+/-8,2 vs 16,0+/-7,0 vs 15,5+/-5,6 vs 15,0+/-6,3; $p = 0,0008$). El tratamiento de germinación en el arroz produciría un aumento de la motilidad intestinal, a expensas del aumento de peso y retención de agua de las heces comparando con el arroz integral y con el arroz integral remojado.

Financiado por PICT 1105 y UBACYT 20020090200037

Enriquecimiento de manzanas con calcio

Reartes G, Guerberoff G, Bollati A

Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

gisekay@hotmail.com

Existe poca disponibilidad de alimentos que representen fuentes concentradas de calcio biodisponible (Ca^{2+}), para personas con intolerancia o rechazo a los lácteos, o con ingesta insuficiente para alcanzar la recomendación de calcio diaria. El desarrollo tecnológico actual hace posible la obtención de alimentos enriquecidos a partir de alimentos naturales como son las frutas y hortalizas. La técnica de Deshidratación Osmótica (DO) con Impregnación a Vacío (IV) se ha utilizado en diferentes frutas para elaborar productos concentrados de alta calidad, preservando su aroma, sabor, propiedades nutricionales y funcionales de la fruta fresca, e incrementando su estabilidad al disminuir el porcentaje de humedad. El objetivo general de este trabajo fue enriquecer manzanas con calcio mediante la técnica de DOIV y lograr una buena aceptabilidad de estas frutas enriquecidas, por la población. La DO consistió en sumergir las manzanas en una solución hipertónica con el agregado de Lactato de Calcio, cuya solubilidad es de 105 g/l y su contenido de calcio del 13%; con el objetivo de producir un flujo de agua desde el alimento hacia la solución y un flujo de solutos (azúcar y calcio) hacia el interior del alimento. La deshidratación se llevó a cabo en una solución de sacarosa al 50% y a 30° C con agitación constante durante 2 horas. La IV se realizó durante 10 minutos a una presión de 50 mbar, manteniendo posteriormente las muestras en la solución de deshidratación a presión atmosférica durante el tiempo determinado. Según el tipo de estudio, éste fue descriptivo simple, con modalidad empírica experimental y de corte transversal. El universo del estudio estuvo constituido por manzanas de variedad granny smith, disponibles para la compra en el mercado local el día de la recolección. La muestra estuvo integrada por 1,5 kg de estas manzanas y fue representativa del universo. Mediante la técnica de DOIV se obtuvieron manzanas enriquecidas en calcio a un promedio de 152 mg cada 100 g de fruta; la manzana fresca mostró un valor de 7 mg promedio. El porcentaje de humedad disminuyó un 15% promedio con respecto a la manzana fresca y el porcentaje de sólidos solubles aumentó en un promedio de 12%. La aceptabilidad de la fruta enriquecida se valoró a través de una prueba de aceptabilidad con escala hedónica, realizada por alumnos de la escuela de nutrición en el año 2006, y teniendo en cuenta los caracteres organolépticos básicos (sabor, color, olor y textura). Los datos obtenidos en esta prueba muestran una buena aceptabilidad (mayor al 50%) sobre el sabor, olor y textura, no así sobre el color (47%). El producto obtenido se considera Enriquecido en calcio ya que una porción de 200 g puede cubrir el 30% de las recomendaciones diarias para un adulto. La técnica de DOIV es útil para enriquecer manzanas con calcio. Se sugiere a la industria de alimentos considerar la incorporación de este producto al mercado. Se propone sumar al proceso, algún método para prevenir el pardeamiento de las frutas y lograr así la aceptabilidad del color de manzanas enriquecidas.

Extracción de lípidos insaponificables de palta (*Persea gratissima* var. Hass) para la preparación de antiirreumáticos

Argüello FM, Matto IY, Argüello B del V, Escalada MA

FCEQyN-Universidad Nacional de Misiones, Argentina.

fmiguelarguello@gmail.com

Se ha informado que los lípidos insaponificables de palta ejercen efectos beneficiosos en el tratamiento de las enfermedades periodontales y osteoarticulares. Los lípidos insaponificables de palta presentan componentes que tienen un efecto condroprotector en virtud de su acción anti-inflamatoria y pro-anabólica sobre los condrocitos articulares. Los componentes principales son los fitosteroles beta-sitosterol, campesterol y estigmasterol. Los fitosteroles en general, y en particular el beta-sitosterol, se consideran ahora potentes agentes antiinflamatorios con actividad antioxidante y analgésica. En nuestra zona la palta no tiene un aprovechamiento industrial. El objetivo del presente trabajo fue extraer la fracción insaponificable de los lípidos obtenidos de las paltas (*Persea gratissima* var. Hass) recogidas en los meses de abril/mayo en la Ciudad de Posadas (Misiones), realizar una determinación cuantitativa de su contenido y evaluar el rendimiento y la productividad de esa fracción extraída, para determinar si es suficiente como para la producción de una forma farmacéutica viable. La extracción del aceite total de palta se realizó a partir de la pulpa del fruto, sin cáscara y sin semilla, utilizando una mezcla de cloroformo-metanol (2:1) (método de Folch et al); posteriormente se realizó un proceso de saponificación con KOH y se separó la fracción insaponificable, la cual se extrajo con hexano y se lavó con agua destilada y solución de KOH. El contenido total de aceites de paltas con el método de Folch fue de $5,66\% \pm 0,014$ (b.s.); la humedad del fruto fue de $78,51\% \pm 0,27$. La cantidad de lípidos insaponificables fue de $15,47\% \pm 0,028$ (b.s.) a partir del extracto crudo de lípidos. Las determinaciones fueron realizadas sobre 12 muestras para la extracción con Folch y la determinación de humedad y en tres muestras para la extracción de insaponificables. Los valores obtenidos de los lípidos totales de palta con el método de Folch concuerdan bastante con los obtenidos según la bibliografía para el mismo método, como también los valores de los lípidos insaponificables son acordes con los obtenidos para palta en otros trabajos (del 8 al 15%). Los extractos de lípidos insaponificables del fruto de palta se compararon con una muestra de referencia de un medicamento antiartrítico comercial de origen francés, que contiene insaponificables de palta y de soja como componentes activos (Derrumal® 300). Se empleó la Cromatografía en Capa Fina de sílica gel 60 (Merk) usando una mezcla de éter de petróleo, éter etílico y ácido acético (80:20:2) como fase móvil. Los cromatogramas se revelaron con vapores de yodo, pudiendo observarse que tres de las cuatro manchas de la referencia resultaron concordantes en Rf. Se podría inferir que los extractos obtenidos en nuestro trabajo, tendrían una composición similar al medicamento comercial y servirían para la producción de una forma farmacéutica viable.

Efecto gastroprotector de un Bio ingrediente funcional deshidratado

Fornaguera MJ, Molina V, Gerez CL, Obregozo M, Medici M, Torino MI, Taranto MP, Font de Valdez G

Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA-CONICET). Tucumán, Argentina.

gfont@cerela.org.ar

Los alimentos probióticos conteniendo bacterias lácticas (BAL) se emplean en el tratamiento de diversos desórdenes gastrointestinales siendo sus efectos benéficos atribuidos no sólo a la cepa probiótica sino también a los metabolitos producidos durante la fermentación como por ejemplo, exopolisacáridos (EPS). La producción de EPSs microbianos es un área de creciente interés en la industria de los alimentos fermentados. En este contexto, las BAL cobran especial importancia por su carácter de Grado Alimentario y las propiedades viscosantes que sus EPS aportan a los productos lácteos. En trabajos previos se demostró el efecto gastroprotector de una leche fermentada (LF-1190) con *Streptococcus (S.) thermophilus* CRL 1190, cepa productora de EPS. Con el propósito de obtener un producto gastroprotector versátil tecnológicamente transferible al sector socio-productivo, se estandarizó un proceso de secado por atomización para obtener la bebida funcional en polvo. Durante el secado los microorganismos son sometidos a elevadas temperaturas, lo que puede afectar su funcionalidad y/o la de sus metabolitos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad gastroprotectora de LF-1190 deshidratada. La leche fermentada en polvo fue rehidratada (Lrh-1190) en agua corriente manteniendo la concentración de EPS de la bebida original y su efecto gastroprotector fue evaluado en un modelo experimental estandarizado previamente, de gastritis crónica superficial en ratón (ratones BALB/c de 6 semanas) usando ácido acetilsalisílico (400 mg/Kg de peso/día) como inductor. La bebida funcional Lrh-1190 fue administrada en forma preventiva y terapéutica durante 7 días a los animales y se evaluaron parámetros fisiológicos, histológicos, bioquímicos e inmunológicos. La bebida Lrh-1190 mantuvo su efectividad gastroprotectora observándose un efecto positivo tanto en la prevención como en el tratamiento de gastritis. En ambos casos, los animales que recibieron Lrh-1190 evidenciaron: 1) modulación de la respuesta inflamatoria gástrica (disminución de las células productoras de citoquinas proinflamatorias [INF-gama y TNF-alfa] y aumento de la citoquina reguladora [IL-10]); 2) estructuras histológicas de la mucosa gástrica similar al control de bioterio y 3) conservación parcial de la capa superficial de mucus gástrico. Los resultados obtenidos demuestran que el proceso de secado por atomización no afectó la funcionalidad de la bebida fermentada con *S. thermophilus* CRL 1190 lo que permitiría su aplicación como bio-ingrediente en diversas matrices alimentarias y productos.

Estudio del patrón alimentario en lactantes de la Quebrada de Humahuaca y de la Ciudad de Buenos Aires y su relación con la ingesta de vitamina A

Greco CB (1), López LB (1), Rodríguez V (1), Gibson V (2), Pinotti LV (3), Ronayne de Ferrer PA (1)

(1) Cátedra de Bromatología, Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA, Argentina. (2) Sanatorio Mater Dei, Buenos Aires, Argentina. (3) CISPAN, Escuela de Nutrición, Facultad de Medicina, UBA, Argentina.

cgreco@ffyb.uba.ar

La leche humana es el alimento ideal para los neonatos en los primeros seis meses de vida, pues aporta los nutrientes necesarios para su adecuado desarrollo y crecimiento. Sin embargo, algunos nutrientes, como el retinol lácteo, pueden estar influenciados por la ingesta y/o las reservas maternas. Los objetivos fueron: a) relevar y comparar en dos grupos poblacionales distintos, uno de la Quebrada de Humahuaca y otro de la Ciudad de Buenos Aires, la edad de inicio de la alimentación complementaria y los alimentos incorporados con mayor frecuencia; b) determinar en leche humana los niveles de retinol; c) estimar la densidad nutricional de vitamina A en las papillas más frecuentes. Se realizaron encuestas estructuradas sobre la alimentación del niño al 6° mes, previo consentimiento, a madres lactantes de población indígena atendidas en el Hospital de Maimará, Jujuy (n=45) y asistidas en consultorios externos de un sanatorio privado de la Ciudad de Buenos Aires (n=92). La selección de las pacientes se realizó por muestreo sucesivo. Las muestras de leche se obtuvieron al 6° mes posparto, por extracción manual de un seno, vaciándolo completamente y se mantuvieron a -20°C hasta su procesamiento. El retinol lácteo se determinó por HPLC. En los alimentos complementarios, el valor calórico y el contenido de vitamina A se calcularon utilizando tablas de composición nacionales e internacionales. Según las encuestas, en Jujuy y Buenos Aires, 8,9 y 18,4% de los niños recibían lactancia exclusiva; 15,5 y 17,1% leche materna + fórmula infantil; 35,6 y 19,7% incorporaron alimentos al 5° mes y 40,0 y 44,8% al 6° mes, respectivamente. En ambos grupos hubo en general una frecuencia de mamadas media a elevada. Las papillas consumidas con mayor frecuencia en Buenos Aires fueron: puré de calabaza con aceite, manzana rallada, banana pisada y cereales infantiles comerciales (preparados con leche). En Jujuy, la mayoría de los niños ingerían los alimentos de la olla familiar: guisos, sopas y preparaciones con maíz como ingrediente principal, bajo la forma de mote o frangollo (guiso de fideos, guiso con mote y panza, sopa con frangollo, entre otros). Los valores de retinol lácteo estuvieron comprendidos entre 0,02 y 1,19 µg/mL (mediana 0,20 µg/mL) y 0,09 y 1,94 µg/mL (mediana 0,44 µg/mL) para Jujuy y Buenos Aires respectivamente. El contenido estimado de vitamina A de los alimentos consumidos por el grupo de Jujuy varió entre 66 y 124 µgEAR/100 kcal; en las papillas ingeridas en Buenos Aires (excluyendo las frutas), el rango fue de 132 a 356 µgEAR/100 kcal. En conclusión, la proporción de lactantes que iniciaron su alimentación complementaria según las recomendaciones (6° mes) fue similar en ambos grupos y menor al 50%, con diferencias en el tipo de alimentos incorporados. Asimismo, 72,1% y 44,6% de las leches de Jujuy y Buenos Aires tuvieron concentraciones de retinol menores a 0,40 µg/mL, típicas de poblaciones deficientes e insuficientes para cubrir los requerimientos del lactante. Sin embargo, los alimentos más frecuentes aportarían cantidades suficientes de vitamina A.

Proyecto UBACyT 20020100100166.

Evaluación de la capacidad antioxidante in vitro e in vivo de uvas tintas. Relación con el perfil polifenólico

Lingua MS (1), Fabani MP (2), Wunderlin D (1), Baroni MV (1)

(1) UNC-CONICET; ISIDSA-ICYTAC, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina. (2) Facultad de Ingeniería, IBT, Universidad Nacional de San Juan, San Juan, Argentina.

marianalingua@hotmail.com.ar

En los últimos años el consumo de uva y sus derivados ha sido asociado con una menor incidencia en el riesgo de enfermedades crónicas. Este potencial efecto benéfico ha sido atribuido al alto contenido en polifenoles, compuestos con elevada actividad antioxidante. La concentración de polifenoles en la uva depende de su variedad, estando influenciada por condiciones climáticas y geográficas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la actividad antioxidante de tres variedades de uvas tintas *Vitis vinifera* (Cabernet Sauvignon, Merlot y Syrah) y correlacionarla con su perfil polifenólico. Se realizaron extractos metanólicos del fruto, en los que se determinó la concentración de polifenoles totales (PT) y el perfil de los mismos por UPLC-MS/MS. La actividad antioxidante se midió por métodos in vitro (FRAP y DPPH) e in vivo (utilizando *S. cerevisiae* expuesta a H₂O₂). PT mostró diferencias significativas entre variedades, siendo mayor en Cabernet Sauvignon, seguido por Merlot y Syrah. El perfil de polifenoles también fue característico de cada variedad, identificándose 20 compuestos, siendo los mayoritarios ácido caftarico, ácido coutárico, isoquercetina y miricetín hexósido. En cuanto a la actividad antioxidante in vitro, Cabernet Sauvignon fue la que presentó los valores más altos, seguido por Merlot y Syrah. Por otro lado, se observó una mayor resistencia de *S. cerevisiae* al H₂O₂ cuando se cultivó en presencia de los extractos de uva. La mayor tasa de sobrevida de *S. cerevisiae* se logró en presencia de extractos Syrah y la menor con Cabernet Sauvignon. Análisis de correlación canónica permitieron evaluar la relación entre el perfil polifenólico y la capacidad antioxidante in vitro e in vivo. Se observó una correlación significativa entre FRAP y DPPH con el perfil fenólico, señalando a miricetín hexósido como el compuesto con la mayor contribución positiva y a isorhamnetin hexósido con la mayor contribución negativa. De la misma manera, se observó una correlación significativa entre la sobrevida y el perfil, observándose una inversión en la contribución de los compuestos anteriores (miricetín hexósido con la contribución negativa más importante e isorhamnetin hexósido con la mayor contribución positiva). Dicho análisis explicaría las diferencias encontradas entre los resultados in vivo e in vitro, ya que la variedad Syrah se destacó por su alto contenido en isorhamnetin hexósido (polifenol importante para la sobrevida) y un bajo contenido de miricetín hexósido (polifenol importante para FRAP y DPPH). El estudio demuestra, que la actividad antioxidante varía de acuerdo al varietal, ya que éste determina la composición en compuestos polifenólicos de las uvas. La combinación de estudios in vitro e in vivo brinda mejor información sobre la asociación entre el contenido de compuestos bioactivos de un alimento y su potencial efecto benéfico para la salud.

Contenido de polifenoles y capacidad antioxidante de cáscara y hojas de palto: efecto del tipo de extracto

Jiménez P (1), Quitral VP (1), Robert P (2)

(1) Depto. Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. (2) Depto Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile.

paulajimenez@med.uchile.cl

Introducción: Actualmente, existe un gran interés en la búsqueda de nuevas fuentes de antioxidantes naturales, para su aplicación en el área biomédica y en alimentos. Una alternativa la constituyen los extractos vegetales obtenidos a partir de distintas partes de las plantas, como es el caso, de semillas, hojas y cáscaras, entre otros. La producción de paltos (*Persea americana* Mill) en Chile tiene gran importancia económica (paltas y aceite, principalmente), sin embargo, desechos o subproductos generados a partir de esta actividad son potenciales fuentes de compuestos bioactivos, como es el caso de polifenoles. **Objetivo:** Comparar el contenido de polifenoles totales y capacidad antioxidante entre extractos de cáscara y hojas de palto, preparados con distintos solventes de extracción. **Metodología:** Se prepararon extractos hidroalcohólicos (etanol /agua, 50/50) y acuosos a partir de cáscara y hojas de palto (*P. americana*, c.v Hass) a los cuales se les determinó el contenido de polifenoles totales y capacidad antioxidante por los métodos de Folin-Ciocalteu y FRAP, respectivamente. **Resultados:** El contenido de polifenoles totales fue significativamente mayor para el extracto hidroalcohólico de hojas (EHH), en comparación al extracto hidroalcohólico y acuoso de cáscara (EHC y EAC, respectivamente) y acuoso de hojas (EAH), con valores de $143,6 \pm 5,5$; $79,5 \pm 3,8$; $83,5 \pm 2,0$; $57,4 \pm 0,3$ mgEAG/g, respectivamente. La capacidad antioxidante presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los distintos extractos, con valores decrecientes de $0,78 \pm 0,006$; $0,61 \pm 0,007$; $0,50 \pm 0,001$ y $0,36 \pm 0,006$ mmolFe/g para EHC, EHH, EAC y EAC, respectivamente. **Estos resultados muestran que los extractos hidroalcohólicos de hojas y cáscara tienen mayor contenido de polifenoles totales y capacidad antioxidante, en comparación a los acuosos.** **Discusión:** Las diferencias encontradas entre los extractos en relación al contenido de polifenoles totales podrían atribuirse al perfil de polifenoles presentes en hojas y cáscara, y a los solventes de extracción utilizados, esto concuerda con lo descrito por otros autores (Naczka and Shahidi, 2006), quienes señalan que la solubilidad de los polifenoles depende de la polaridad del solvente. Por otra parte, la mayor capacidad antioxidante encontrada en EHC, con respecto a los otros extractos, podría explicarse por el perfil y contenido de polifenoles y además por la presencia de otros compuestos antioxidantes. **Conclusiones:** Extractos de subproductos obtenidos a partir de la producción de paltos (cáscara y hojas) son una potencial fuente de antioxidantes naturales, como es el caso de polifenoles. La capacidad antioxidante de estos extractos sugiere una posible aplicación de éstos en el área biomédica y de los alimentos, permitiendo además, agregar valor económico a estos desechos.

Relación entre la capacidad antioxidante y el perfil de polifenoles de distintas variedades argentinas de trigo

Podio NS, Trejo A, Baroni MV, Pérez GT, Wunderlin DA

Universidad Nacional de Córdoba-CONICET; ISIDSA-ICYTAC, Córdoba-Argentina

npodio@fcq.unc.edu.ar

El trigo es uno de los cereales más cultivado en nuestro país y es un componente importante en la dieta humana. A lo largo de la historia se han utilizado diferentes variedades de trigo con el propósito de mejorar su producción y la calidad tecnológica de los productos elaborados a partir de él. Sin embargo, son pocos los estudios realizados que han prestado atención a sus aspectos nutricionales. Estudios epidemiológicos han asociado el consumo de cereales, con una menor incidencia de enfermedades crónicas como diabetes, cáncer y enfermedades cardiovasculares. El efecto benéfico de los cereales integrales ha sido atribuido al mayor contenido en fibra dietética y al contenido en antioxidantes como carotenoides, tocoferoles y polifenoles. Se sabe que el genotipo, las condiciones de cultivo y la interacción genotipo con el ambiente (GxA) afectan las propiedades antioxidantes y el contenido de minerales en el grano de trigo. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la composición de polifenoles y su relación con la actividad antioxidante en 12 variedades de trigo de la localidad de Reconquista, Santa Fe. La extracción de polifenoles se realizó en dos fracciones (fracción libre-FL y fracción unida-FU). Se determinó el contenido de polifenoles totales (Folin Cicolteau) y el perfil de polifenoles por UPLC-MS/MS para cada fracción. La actividad antioxidante fue evaluada por los métodos FRAP y TEAC. Se lograron identificar 19 compuestos polifenólicos distribuidos entre la FL y la FU. Los resultados obtenidos mostraron un perfil característico para cada una de las variedades de trigo ensayadas en cada una de las fracciones obtenidas. Las variedades que presentaron mayor contenido en polifenoles totales y mayor capacidad antioxidante fueron ACA 315 y ACA 303, mientras que las variedades Baguette Premium 11 y LE 2330 mostraron valores significativamente menores en el contenido de polifenoles totales. La variedad Biointa 3004 presentó los valores más bajos de actividad antioxidante en ambas fracciones. Se observó una mayor contribución de la FU al contenido total de polifenoles. El análisis de regresión múltiple mostró una alta correlación entre la actividad antioxidante (FRAP, TEAC) con el perfil de polifenoles en la FU, pero no con los polifenoles de la FL. Los compuestos que presentaron una contribución significativa a la correlación con la capacidad antioxidante en ambos métodos (FRAP Y TEAC) en la FU fueron ác. ferúlico, ácidos di-ferúlicos, ác. cumárico y p-cumaroil-feruloilputrescina. Estos mismos compuestos fueron significativamente mayores en las FU de las variedades ACA 303 y ACA 315, demostrando su influencia en la capacidad antioxidante. Estos resultados demuestran que el genotipo afecta el perfil de polifenoles y por lo tanto la actividad biológica de las muestras de trigo. Por otro lado la fracción unida, compuesta por polifenoles unidos a paredes celulares, serían los responsables de la mayor capacidad antioxidante del trigo.

Caracterización de granos de kiwicha (*Amaranthus caudatus*) cultivados en Salta

Burgos VE (1), Armada M (2)

(1) Consejo de Investigación (CIUNSa). Universidad Nacional de Salta. (2) Instituto de Investigaciones para la Industria Química (INIQUI). Universidad Nacional de Salta.

veronicaburgos83@hotmail.com

La kiwicha es un cultivo andino antiguo de importante potencial alimentario, ya que presenta un contenido de almidón entre 62%-69%, proteínas 11%-19% con valores superiores de lisina, lípidos 5%-9% y proporciona un buen aporte de fibra y minerales como el calcio, hierro y zinc, en comparación con otros cereales. Por ello, el objetivo de este trabajo, fue estudiar la caracterización de granos de kiwicha producidos en los Valles Calchaquíes y Valle de Lerma, de la provincia de Salta, a fin de revalorizar este cultivo andino y evaluar su utilización en fórmulas alimenticias. Se trabajó con granos de kiwicha (*Amaranthus caudatus*), procedentes de la localidad de Cachi (A) y Silleta (B), provincia de Salta. Se evaluaron características físicas: tamaño del grano en tamizador Zony Test, densidad aparente, pH según técnica A.O.A.C y color en colorímetro de reflectancia Cole-Parmer. Se determinó la composición química: hidratos de carbono, proteínas, grasas, humedad, cenizas y valor mineral: calcio, hierro y zinc, según métodos oficiales de A.O.A.C y análisis microbiológicos. En los resultados del tamaño de los granos (A), se observó que el 69% quedó retenido en malla 18 (1000 micrones), el 29% en malla 20 (840 micrones) y el resto en malla 30 (590 micrones). En el grano cosechado en la Silleta, un 43% quedó retenido en malla 18, un 53% en malla 20 y el 4% restante en malla 30, presentando un tamaño menor que el grano A. La densidad aparente fue de 0,93 g/L y 0,9 g/L, respectivamente. El valor de pH de A fue de 6,93 y B 6,50. Las características de color indicaron una luminosidad entre 57,42 (B) y 60,96 (A), con tendencia hacia colores rojizos principalmente en el grano cultivado en Cachi, con valores de a^* de 5,52 (B) y 13,86 (A) y colores amarillos, con un valor de b^* de 26,65 (B) y 28 (A). Respecto al aporte nutricional, los granos de kiwicha A y B, presentaron (g/100g): hidratos de carbono: 68 y 62; proteínas 13,88 y 13,17; grasa 6,62 y 7,85; humedad 5 y 7,58; cenizas 2,5 y 2,72, respectivamente. En cuanto al valor mineral (mg/100g) proporcionaron: calcio: 130,17 y 153,17; hierro: 5,28 y 4,89; zinc: 3,33 y 3,75, respectivamente. Se observó diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) en los aportes de proteínas, grasas y calcio. Los valores del recuento microbiológico, resultaron dentro de los límites establecidos para cereales. Se puede concluir que los granos de kiwicha cultivados en Salta, presentan buenas condiciones de calidad y empaque, de tamaño pequeño lo cual permitiría un fácil procesamiento. Proporcionan un buen aporte proteico, graso y mineral, con lo cual pueden ser destinados para la formulación de productos de alto valor nutricional.

Composición mineral del huevo de tortuga *Phrynops hilarii* (Testudines: Chelidae) y su valor nutricional

Prieto YA (1), Freyre MR (2), Manzano AS (1)

(1) CONICET, Centro de Investigaciones Científicas y de Transferencia Tecnológica a la Producción (CICyTTP) (2) Instituto de Tecnología de Alimentos, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral.

yaninaprieto@cicyttp.org.ar

Por ser muy completo y de bajo costo, el huevo ha sido por mucho tiempo una fuente de alimentación utilizada por muchas civilizaciones y culturas. Los huevos más consumidos corresponden a gallinas (*Gallus domesticus*), pero existen poblaciones nativas que prefieren consumir huevos de otras especies animales, como por ejemplo tortugas. Este trabajo describe los componentes minerales de los huevos de la tortuga *Phrynops hilarii*, altamente consumidos por las poblaciones de pescadores del Litoral Fluvial argentino en reemplazo del huevo de gallina para la elaboración de comidas tradicionales y de consumo diario como tortillas y buñuelos. Con el objetivo de evaluar el contenido mineral de este recurso alimenticio, se analizaron los contenidos de calcio, magnesio, fósforo, potasio, hierro, zinc, manganeso y cobre, siguiendo métodos oficiales empleando espectrofotometría de absorción atómica para los cationes y absorción molecular para el fósforo. Este trabajo se realizó con huevos colectados en el valle de inundación del río Paraná en la porción correspondiente al Paraná Medio en las localidades Colastiné Sur (Santa Fe) y Las Masitas (Entre Ríos). Las mediciones de los componentes minerales fueron realizadas en la yema, ya que constituye la fuente primaria de energía. Comparando los resultados hallados con los reportados para *Gallus domesticus*, se encontró que los niveles de minerales en huevos de *Phrynops hilarii* son superiores en todos estos componentes. En minerales importantes para la alimentación como calcio, hierro y fósforo, el aporte nutricional del huevo de tortuga al VDR representa aproximadamente el 15%, 25% y 90%, respectivamente. Los valores encontrados para cada mineral muestran mayor variabilidad que la presentada en una producción comercial (gallina) debido posiblemente a la diferencia de recursos encontrados por cada hembra en la naturaleza. A pesar del aporte variable de nutrientes de las hembras a los huevos, los porcentajes de variación de macro y micronutrientes se hallaron dentro de valores aceptables: 28% y 36%, respectivamente.

Identificación y cuantificación de polifenoles en pistachos cultivados en San Juan-Argentina. Influencia del proceso de tostado y tostado-salado

Fabani MP (1), Baroni MV (2), Tapia A (1), Ighani M (3), Wunderlin DA (2) Feresin GE (1)

(1) Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ingeniería, Instituto de Biotecnología, Argentina. (2) Universidad Nacional de Córdoba-CONICET, Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC), Facultad de Ciencias Químicas, Argentina. (3) Empresa Pisté - Pistachos Argentinos. San Juan- Argentina.

paufabani@unsj.edu.ar

El pistacho es un fruto seco que se utiliza sobre todo como aperitivo (natural, tostado o salado-tostado). Las partes comestibles del pistacho consisten en la semilla y una delgada piel que lo recubre, de color rojo-violáceo, la cual es rica en compuestos fenólicos que podrían mejorar la salud. El objetivo del presente trabajo fue determinar la capacidad antioxidante y el perfil de polifenoles en la piel del pistacho natural, y el efecto del procesado (tostado y salado-tostado) sobre los mismos, para luego extrapolar esos valores al fruto. La identificación y cuantificación de los polifenoles se realizó por HPLC-ESI-MS/MS en los extractos metanólicos ácidos desengrasados (MeOH-H+E) en pistachos naturales o secos (PS), tostados (PT) y salados-tostados (PST). Los flavonoides mayoritarios identificados fueron: catequina, dímero de procianidina, isoquercitrina, luteolina y (-)-epicatequina. Mientras que en menor concentración se detectaron eriodictiol, eriodictiol-O-hexosido, quercetina, quercetina-O-hexosido, miricetina y naringenina. Además, se detectó la presencia de ácido gálico y las antocianinas cianidina-3-O-galactósido y cianidina-3-O-glucósido. La presencia de miricetina, isoquercitrina y dímero de procianidina se informan por primera vez en la piel de pistacho. El efecto del tratamiento térmico (tostado) afectó la composición del perfil de polifenoles, con un incremento de un 33,4% del total de compuestos identificados. Los compuestos que presentaron mayor incremento fueron: eriodictiol-O-hexosido, quercetina-O-hexosido, (-)-epicatequina y cianidina-3-O-galactósido. Mientras que en los frutos sometidos a salado y tostado se detectó una disminución del 41,8% del total de fenólicos identificados. La actividad antioxidante se evaluó a través del ensayo de DPPH (capacidad atrapadora de radicales libres). También se obtuvieron resultados distintivos según el procesado. En este caso el que presentó mayor actividad fue PT (EC50 150 µg/mL), seguido por PS y PST (EC50 210 y 440 µg/mL respectivamente). Los compuestos fenólicos mayoritarios identificados en la piel del fruto de *Pistacia vera* son conocidos por su actividad antioxidante y serían los responsables de la actividad identificada. Por otra parte, el tratamiento térmico y el salado modificaron la composición del contenido de polifenoles y la actividad, aumentando ambos parámetros con respecto al pistacho natural. Estos resultados indican que el consumo regular de pistachos naturales y en particular los tostados contribuyen a mantener el estado de salud, puesto que son una fuente de compuestos polifenólicos con actividad antioxidante.

Agradecimientos: a la UNSJ y al ANPCYT (PICT 2008-0554). FMP la beca a CONICET. BMV, FGE y WDA son investigadores de CONICET, Argentina.

Propóleos andinos asociados a *Larrea nítida* Cav. Una potencial fuente de compuestos antioxidantes con propiedades benéficas para la salud

Vidal Bustos E (1), Fabani MP (1), Agüero MB (1), Baroni V (2), Feresin GE (1), Wunderlin DA (2), Tapia A (1)

(1) Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ingeniería, Instituto de Biotecnología - Dpto. Ingeniería Agronómica Argentina. (2) Universidad Nacional de Córdoba-CONICET, ISIDSA-ICYTAC. Cdad. Universitaria, 5000-Córdoba, Argentina.

gferesin@unsj.edu.ar

En los valles de Iglesia y Calingasta ubicados al oeste de provincia de San Juan, en la frontera con Chile, se encuentran una serie de localidades rurales (Bauchaceta, Chita, Espota) entre 2000 y 3000 msm. En estas localidades, existe un gran número de personas que viven en los llamados “puestos de cabras”, que son las unidades mínimas de la vida rural organizada desde antaño para la explotación de los recursos naturales. Sus actividades se basan en la cría de ganado caprino, una agricultura de subsistencia en pequeñas huertas para su propio consumo, y la comercialización de sus productos carne, lácteos (quesos especialmente) y colmenares para la producción de miel, polen y propóleos. Estos últimos, generalmente asociados con la flora nativa de los Andes, tienen gran demanda, siendo obtenidos a partir de un sistema de producción sostenible en el tiempo, a través de una buena gestión de los recursos naturales sin usar productos químicos sintéticos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la capacidad antioxidante de estos propóleos andinos, asociados a la especie *Larrea nítida*. Las muestras de propóleos se colectaron mediante trampas en colmenares situados en Bauchaceta (San Juan), en marzo de 2011. Se extrajeron sucesivamente por maceración con éter de petróleo (EP), diclorometano (DCM), acetato de etilo (ACOEt) y etanol (EtOH), se concentraron a seco y se obtuvieron los extractos: EPEP, EPDCM, EPACOEt y EPETOH, respectivamente. Los compuestos mayoritarios se aislaron por técnicas cromatográficas convencionales (Sephadex LH-20, HPLC preparativo y analítico, bioguiado por actividad antioxidante, DPPH y FRAP). La identificación fue realizada por métodos espectroscópicos, RMN 1H, 13C y HPLC-ESI-MS. La cuantificación y caracterización de los compuestos en los extractos de propóleos asociados a *L. nítida*, se hizo por HPLCMS-ESI-MS. Todos los extractos mostraron una potente capacidad de captura del radical DPPH >90%. Se identificaron 5 compuestos: 1: metil ácido nordihidroguayaretico; 2: ácido nordihidroguayaretico; 3: 4-[4-(4-hidroxi-fenil)-2,3-dimetil-butill]-benceno-1,2-diol; 4: meso-(rel 7S, 8S, 7R, 8R)-3, 4, 3, 4-tetrahidroxi-7,7-epoxilignano; 5: (7S, 8S, 7S, 8S)-3, 3, 4-trihidroxi-4-metoxi-7,7-epoxilignano, quienes manifestaron una potente actividad antioxidante (DPPH, EC50 1-15,5 µg/mL). Estos resultados indican que el consumo regular de estos propóleos constituye una potencial fuente de compuestos antioxidantes, con propiedades benéficas para la salud.

Agradecimientos: a la UNSJ y al ANPCYT (PICT 2008-0554). FMP y AMB la beca a CONICET. BMV, FGE y WDA son investigadores de CONICET, Argentina.

Evaluación de metabolitos urinarios de la cafeína como biomarcadores nutricionales

Reartes G (1), Cárdenas C (1), Litvinoff C (1), Di Paola Naranjo R (2), Wunderlin DA (3), Muñoz SE (1)

(1) Universidad Nacional de Córdoba-CONICET, Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Argentina. (2) Universidad Nacional de Córdoba-CONICET, Dto. Bioquímica Clínica/CIBICI, Facultad de Ciencias Químicas, Argentina. (3) Universidad Nacional de Córdoba-CONICET, ISIDSA-ICYTAC, Argentina.

gabyreartes@yahoo.com.ar

La cuantificación de metabolitos urinarios de la cafeína, como biomarcadores nutricionales, podría constituir una herramienta para explorar más a fondo la relación entre dieta y cáncer mediante el proceso de fenotipificación, el cual permite identificar la capacidad metabólica de los sistemas enzimáticos que participan en el metabolismo de dicha sustancia. Una adecuada interpretación de estos datos permitiría conocer la susceptibilidad de personas sanas a padecer estas patologías. El objetivo de este trabajo fue evaluar la presencia de metabolitos urinarios de la cafeína en muestras de orina de voluntarios adultos sanos de la ciudad de Córdoba. Para ello se realizó un estudio de modalidad empírica experimental de tipo pre-experimental transversal. Los voluntarios sanos debieron consumir 100 mg de cafeína y se recolectaron 6 muestras de orina de 120 mL c/u. La evaluación de los metabolitos urinarios de cafeína se llevó a cabo mediante HPLC-DAD-ESI-MS/MS, previa ultrafiltración de la muestra utilizando membranas de 10 kDa de cut-off. La identificación de los metabolitos se llevó a cabo mediante el ión molecular extraído por MS, así como por su orden de elusión, ambos comparados con datos bibliográficos. La cafeína excretada fue cuantificada en base a la curva de calibración construida con el compuesto puro a distintas concentraciones. En las muestras de orina se logró identificar los metabolitos necesarios para llevar a cabo el proceso de fenotipificación (ácido 1-metilúrico (1U); 1-metilxantina (1X); AFMU; ácido 1,7-dimetilúrico (17U)). En cuanto a la cantidad de cafeína en orina, por cada 100 mg consumidos por los voluntarios se excretó de forma inalterada un promedio de 1 mg/L de orina (ca. 0,1% del valor ingerido). El estudio futuro de los metabolitos urinarios de la cafeína utilizando el método desarrollado, permitiría fenotipificar personas, buscando evaluar la predisposición a metabolizar sustancias que podrían dar origen a algún tipo de cáncer, contribuyendo a la prevención de esta y otras enfermedades crónicas.

Análisis de PhIP (2-amino-1-metil-6-fenilimidazol [4,5-b] piridina) en carnes rojas y blancas de consumo habitual en la población de Córdoba

Reartes G (1), Bosio MA (1), Bossa ME (1), Cattaneo P (1), Di Paola Naranjo RD (2), Wunderlin DA (3), Muñoz SE (1)

(1) Universidad Nacional de Córdoba-CONICET, Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Argentina. (2) Universidad Nacional de Córdoba-CONICET, Dto. Bioquímica Clínica/CIBICI, Facultad de Ciencias Químicas, Argentina. (3) Universidad Nacional de Córdoba-CONICET, ISIDSA-ICYTAC, Argentina.

gabyreartes@yahoo.com.ar

Las aminas aromáticas heterocíclicas (HAAs) son un grupo de compuestos que desempeñan un papel importante en la iniciación de procesos cancerígenos. Su formación es frecuente durante el proceso de cocción de carnes a altas temperaturas, siendo PhIP (2-amino-1-metil-6-fenilimidazol [4,5-b] piridina) el compuesto que se forma en mayor proporción. El objetivo del presente trabajo fue detectar la presencia de PhIP en carnes rojas y blancas, magras y grasas, cocidas mediante métodos de cocción formadores de costra tostada, en cortes de consumo habitual en Córdoba. Para ello, 96 porciones de carnes magras y grasas fueron cocidas mediante plancha y salteado, alcanzando 70 °C en el centro de la porción. Las muestras (100 g c/u) estaban constituidas por 20 cortes de carne de vaca, 20 de carne de ave, 20 de carne de pescado y 20 de cerdo. Asimismo, se procesaron 16 muestras utilizadas como control positivo (muestras piloto), cocinadas por un tiempo más prolongado para lograr una mayor formación de costra tostada en la superficie. Se controló la temperatura en el centro y la superficie del alimento así como la temperatura del método de cocción. Previo a la detección, se realizó la extracción de la amina mediante el método descrito por Galceran M.T (2001). La identificación y cuantificación de PhIP se llevó a cabo por cromatografía líquida de alta presión acoplada a un espectrómetro de masas (HPLC-ESI-MS/MS). De todos los cortes analizados, la muestra de carne de vaca magra y el control positivo, cocidas en plancha, presentaron 0,09 y 340,8 ng/g de PhIP, respectivamente. La cocción en plancha es un método tradicional, muy utilizado para el consumo de carnes en nuestro país al momento de optar por una cocción “saludable” y libre de grasas. Dadas las altas temperaturas que este método alcanza, es importante difundir en la población técnicas culinarias adecuadas, que eviten la formación de compuestos que poseen un elevado nivel de PhIP, con el consiguiente potencial cancerígeno.

Obtención de un hidrolizado proteico de amaranto por acción de una proteasa endógena. Su potencial actividad antitrombótica

Ibáñez Mederos S (1), Sabbione AC (2), Scilingo A (1,2), Martínez EN (2), Añón MC (1,2)

(1) Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos CIDCA-CCT La Plata-CONICET, UNLP.

acsabbione@gmail.com

El amaranto es un pseudocereal de reconocidas ventajas agronómicas, cuyas semillas contienen proteínas y péptidos de alto valor nutricional, que al ser liberados mediante hidrólisis controlada poseen actividad biológica comprobada. Indicios de que se encuentra presente en los aislados de amaranto una proteasa endógena activa a pHs ácidos nos permiten establecer como objetivo del presente trabajo obtener un hidrolizado que, mediante la acción de dicha proteasa, contenga péptidos con potencial actividad antitrombótica. El aislado proteico fue obtenido a partir de harina de amaranto desgrasada (extracción a pH=9; precipitación isoelectrica a pH=5). Para activar a la proteasa endógena se acidificaron dispersiones del aislado (20 mg/ml) con HCl, analizándose diferentes pHs (1,5; 2; 2,5; 3; 3,5 y 4), diferentes temperaturas de incubación (20; 29; 40; 55 y 65°C), y diferentes tiempos de reacción (1; 3; 5; 7 y 16 horas), con el fin de determinar condiciones de máxima proteólisis. La reacción se detuvo calentando (95°C, 10 min) o alcalinizando (NaOH). Se realizaron electroforesis SDS-PAGE o tricina-PAGE para definir la condición de hidrólisis y se determinó el grado de hidrólisis (GH) mediante la detección de los grupos amino libres con el reactivo OPA. Una vez establecidas las condiciones óptimas de reacción, se preparó el hidrolizado y se lo caracterizó determinando su composición y su perfil cromatográfico (FPLC de exclusión molecular, Superosa 6B HR, Amersham Biosciences, buffer fosfato 35 mM, pH 7,2). Por último, mediante el método de las microplacas se evaluó la potencial actividad antitrombótica. Los resultados electroforéticos mostraron que a pH 1,5; 2,0 y 2,5 la hidrólisis es importante mientras que a pH 3,0; 3,5 y 4,0 el perfil electroforético permanece similar al control, indicando que la proteasa no es activa en esas condiciones. Los resultados obtenidos permiten confirmar que en el aislado de amaranto se encuentra presente una proteasa, activa en un rango acotado de pHs ácidos y en un rango amplio de temperaturas, que genera péptidos de distintos pesos moleculares, en mayor número a mayores tiempos de incubación. El FPLC mostró picos a mayores tiempos de elución en el hidrolizado que en el aislado control, confirmando la reducción de tamaño de las especies proteicas. El $GH\%_{1h} = 0,9 \pm 0,3$, mientras que resultó $5,3 \pm 0,4$ a las 16 h. Se estableció la condición óptima de proteólisis: pH 2-4°C-16 h. Al evaluar la actividad antitrombótica *in vitro* se encontró que el aislado control no presentó inhibición de la coagulación a ninguna de las concentraciones analizadas (determinadas por el método de Lowry), mientras que el hidrolizado presentó actividad inhibitoria a partir de 0,77 mg proteína/ml. En este caso la inhibición alcanzada fue dosis-dependiente y de la curva obtenida se calculó el IC₅₀ (5,5 mg proteína/ml). En conclusión, el aislado de amaranto contiene una proteasa activa a pHs ácidos, la cual permite liberar péptidos con potencial actividad antitrombótica que se encontraban previamente encriptados en las proteínas.

Actividad antioxidante in vitro y compuestos fenólicos de bebida isotónica elaborada con frutas y vegetales

Goncalves ECBA, Teodoro AJ, Ramos TS, Abreu JP

Programa de Maestría en Alimentación y Nutrición El - Universidad Federal de Río de Janeiro – UNIRIO. Brazil.

ediracba@analisedealimentos.com.br

La actividad física promueve diversas adaptaciones fisiológicas, respiratorias y cardiovasculares. Ajustes son necesarios para compensar y mantener el esfuerzo realizado. Durante el ejercicio, hay un aumento del metabolismo energético con la formación excesiva de especies reactivas de oxígeno (EROS). Una bebida que se considera isotónica debe presentar concentración similar a la encontrada en los líquidos orgánicos. Lo objetivo del presente trabajo fue evaluar la actividad antioxidante in vitro y compuestos fenólicos de una bebida isotónica elaborada con frutas y vegetales. La capacidad antioxidante *in vitro* por el método de captura de los radicales libres DPPH en extracto etanólico, metanólico y fenólico fueron evaluados en 2 lotes de la bebida isotónica de frutas y hortalizas: Naranja (*Citrus sinensis*); Maracuyá (*Passifloraedulis*); Sandía (*Citrulluslanatus*); Lechuga (*Lactuca sativa*); Calabacín (*Cucúrbita pepo*); Zanahoria (*Daucus carota*); Espinaca (*Spinaceaoleracea*); Menta (*Menthas.p.*); Ñame (*Colocasia esculenta*); Pepino (*Cucumissativus*) y Rúcula (*Eruca sativa*), con la adición de sal y azúcar para mantener el contenido de sodio alrededor de 460mgL⁻¹ y el 5% de azúcar reductor total almacenados en congelación para tiempos diferentes (3 meses y 8 meses). Los resultados de DPPH fueron expresados en EC50 en mg% capaz de reaccionar con el 50% de los radicales de solución DPPH). No hubo diferencias significativas en los lotes analizados en la extracción con etanol y metanol, mostrando media respectivamente EC50 100 y 94,7. Vieira et al, 2011 encontraron resultados superiores para frutas tropicales brasileños consideradas antioxidantes como el Marañón (*Anacardiumoccidentale*) 259,18 y el Cajá (*Spondiasmombin l.*) 486,65. El tiempo de conservación no influyó también el contenido de fenoles totales 3,2 mg ácido gálico/100 g bebida concentrada promedio. El contenido de fenólico encontrado por Vieira et al 2011 fue 7,23 y 6,62mg ácido gálico/100 g para bacuri (*PlatoniainsignisMart*) y cajá (*Spondiasmombin L.*) respectivamente. La bebida isotónica preparada con frutas y verduras tiene buena capacidad antioxidante y puede promover más allá de la hidratación, la función básica de este tipo de producto, la mejora de rendimiento por su potencial acción barredora de EROS producidos durante la actividad física. Deben realizarse estudios de la acción funcional del producto.

Potencial actividad antihipertensiva de péptidos de amaranto provenientes de hidrólisis enzimática in vitro e in vivo

Aphalo P (1,3), Quiroga AV (1,2), Martínez EN (1), Añón MC (1)

(1) CIDCA-CONICET-UNLP. (2) Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. (3) Comisión de Investigaciones Científicas (CIC-PBA)

paphalo@quimica.unlp.edu.ar

En las enfermedades cardiovasculares, la hipertensión arterial es un síntoma multifactorial que puede dañar órganos vitales, es considerado como un problema importante de salud pública. En Argentina, es la principal causa de muerte de acuerdo con las estadísticas oficiales del Ministerio de Salud. Se ha reunido numerosa evidencia científica en la temática de péptidos bioactivos de diverso origen alimentario con capacidad de disminuir la presión arterial. Experiencias in vitro, in silico e in vivo desarrolladas en nuestro laboratorio demostraron la actividad hipotensora de hidrolizados y péptidos de amaranto. El objetivo fue comparar la potencial actividad antihipertensiva de péptidos obtenidos mediante hidrólisis enzimática in vitro con aquellos generados por hidrólisis endógena mediante germinación. Se analizaron aislados proteicos provenientes de distintas especies de Amaranto (*A. hypochondriacus* (HI) y *A. mantegazzianus* (MI)). Los péptidos obtenidos in vitro provenían de proteínas de *A. mantegazzianus* tratadas con alcalasa durante 4 horas y ultrafiltrados por membrana de 3kDa (HMI). Los péptidos fueron generados in vivo, de brotes de *A. hypochondriacus* con 48 horas de imbibición (HIG). Los aislados de *A. hypochondriacus* fueron sometidos posteriormente a una digestión gastrointestinal simulada (HIpp y HIGpp). Las muestras fueron caracterizadas por SDS-PAGE + ME, cromatografía de exclusión molecular y RP-HPLC. La potencial actividad antihipertensiva, fue medida in vitro mediante la capacidad de inhibir la enzima convertora de angiotensina (ACE). Los resultados obtenidos de los ensayos cromatográficos y electroforéticos sugirieron que el aislado obtenido de brotes (HIG) presentó mayor proporción de péptidos de tamaño pequeño con masas moleculares menores a 14 kDa. Las demás muestras, exceptuando al (HMI), mostraron polipéptidos de tamaño variable. Los aislados sin hidrolizar presentaron igual actividad inhibitoria de ACE con un $IC_{50} = 0,7$ mg/ml. Los péptidos provenientes de la hidrólisis in vitro e in vivo mostraron mayor actividad (HIG $IC_{50} = 0,4$ mg/ml y HMI $IC_{50} = 0,12$ mg/ml). La posterior digestión gastrointestinal simulada incrementó el número de péptidos bioactivos obteniéndose valores menores de IC_{50} : HIGpp 0,2 mg/ml y HIpp 0,3 mg/ml. Los análisis por RP-HPLC del hidrolizado (HMI) exhibieron gran cantidad de péptidos, conteniendo una fracción de volumen de elución intermedio y mayor actividad inhibitoria. Una purificación posterior, demostró que los péptidos con mayor carácter hidrofóbico fueron más activos. Se concluye que: a) independientemente de la especie, los aislados proteicos de amaranto poseen péptidos con actividad inhibitoria de ACE, b) la proteólisis enzimática in vitro y la germinación controlada generan nuevos péptidos con actividad inhibitoria y c) todas las muestras aumentan la proporción de péptidos bioactivos luego del proceso de digestión gastrointestinal simulada. Los péptidos de mayor actividad, tamaño pequeño y mayor hidrofobicidad podrían ser utilizados en la formulación de suplementos alimentarios ó en la industria farmacéutica. Los aislados con ó sin tratamiento enzimático podrían incorporarse como ingredientes en la formulación de alimentos funcionales.

Presencia de péptidos con capacidad antioxidante en preparados proteicos de endosperma de arroz de la var. Nutriar y sus digeridos

Pincirolí M (2), Martínez EN (1), Aphalo P (1,3), Vidal AA (2), Añón MC (1)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (UNLP- CONICET). (2) Programa Arroz, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata. (3) Comisión de Investigaciones Científicas (CIC)

pincirolil@gmail.com

Las proteínas de endosperma de arroz son hipoalergénicas y de alto valor nutricional superior al trigo y al maíz por su contenido en lisina. Es sabido que estas proteínas contienen péptidos bioactivos encriptados en sus secuencias. El objetivo fue obtener preparaciones proteicas de arroz con actividad antioxidante. Para ello, a partir de harina desgrasada y tamizada de grano quebrado de la var. Nutriar de alto contenido proteico se obtuvieron los siguientes preparados: el aislado A12, producto de la extracción alcalina a pH 12 a partir de harina, precipitación a pH 5,5 y neutralización; el hidrolizado H10, resultado de la extracción de las proteínas a partir de harina a pH 12, hidrólisis del sobrenadante a pH 10 con alcalasa al 2% y posterior neutralización y el P12-2, hidrolizado de A12 a pH 2 con pepsina al 10%; los tres preparados fueron liofilizados. El aislado A12 y los hidrolizados H10 y P12-2 fueron sometidos a una digestión gastrointestinal simulada obteniéndose los digeridos AD, HD y PD, respectivamente. Se calcularon los contenidos proteicos de los aislados e hidrolizados por micro Kjeldahl. El análisis de las muestras consistió en: 1) la caracterización estructural mediante electroforesis en geles de poliácridamida con Tricina y SDS, 2) determinación de la hidrólisis por estimación de la concentración de aminos libres usando el reactivo orthophthaldialdehyde (OPA) y 3) determinación de la actividad antioxidante mediante la utilización del radical ABTS. Los contenidos proteicos de A12, H10 y P12-2 resultaron del 97,7; 64,1 y 88,6% respectivamente. De acuerdo a los resultados electroforéticos, los hidrolizados H10 y P12-2 presentaron una menor proporción que A12 de polipéptidos de alto peso molecular y presencia de péptidos de menor tamaño, producto de las hidrólisis. Los digeridos AD, HD y PD mostraron péptidos de tamaños menores a 6 kDa. Los valores de miliequivalentes de aminos libres/mg proteína se duplicaron en el caso de los tres preparados digeridos con respecto a los no digeridos. La capacidad antioxidante de H10 y P2-12 fue superior a A12 con valores de IC₅₀ de 2,21; 2,34 mg/ml para los hidrolizados respectivos y de 4,33 mg/ml para A12. Esta actividad fue aún superior en el caso de los digeridos con valores de IC₅₀ de 1,21; 1,23 y 1,47 mg/ml para AD, HD y PD respectivamente). Estos resultados que muestran un aumento de la capacidad antioxidante con la aparición de péptidos de menor tamaño indican la presencia de péptidos bioactivos encriptados en las secuencias de proteínas del endosperma arroz. Los preparados permiten, a partir de un coproducto del proceso de elaboración industrial del arroz, como es el grano quebrado, obtener ingredientes de alto contenido proteico y elevada capacidad antioxidante que resultan de interés en la actualidad.

Capacidad antioxidante y contenido fenólico de infusiones foliares de arándano *Vaccinium corymbosum* L.

de Dominicis F, Gozzi MS, Díaz EG

INTEC, Universidad Argentina de la Empresa, Argentina

fdedominicis@uade.edu.ar

El objetivo del trabajo fue evaluar la actividad antioxidante y el contenido de polifenoles en extractos acuosos de las variedades Bluecrisp, Millennia, O'Neal y Star del arándano *V. corymbosum* L. Se determinó el contenido total de fenoles por el método de Folin Ciocalteu, los flavonoides de acuerdo con el procedimiento de Jia, que emplea el reactivo cloruro de aluminio, la capacidad para reaccionar con los radicales libres DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidracilo) y ABTS (2,2'-azinobis (3-etilbenzotiazolin-6-ácido sulfónico)) y el poder reductor por el método de Oyaizu en las diferentes infusiones preparadas al 2% en H₂O destilada a 94°C. El contenido fenólico presentó un valor máximo de 1846 ± 58 expresado en mg equivalentes de ácido gálico por litro de infusión Bluecrisp y mínimo de 1512 ± 7 en la infusión Millennia, mientras que los flavonoides variaron en un rango de $1237,50 \pm 9,00$ a $948,20 \pm 9,00$ expresados en mg equivalentes de catequina por litro de infusión para las variedades Bluecrisp y O'Neal respectivamente. Los valores son mayores a otros reportados en literatura. Se observó una correlación de 0,7424 entre el contenido de fenoles y flavonoides indicando la apreciable contribución de éstos al total de polifenoles. Se determinó la capacidad antioxidante por el método del ABTS en las cuatro infusiones y se obtuvo una correlación de 0,9595 entre el contenido fenólico y el porcentaje de inhibición del radical libre, lo que sugeriría que la capacidad para reaccionar con los radicales libres se debería a la alta proporción de polifenoles en las infusiones analizadas. Se analizó la capacidad antioxidante de la infusión de hojas Star por los métodos del ABTS, DPPH y Oyaizu obteniéndose una correlación lineal significativa entre el contenido fenólico y la capacidad para atrapar radicales libres de 0,9977 para el ABTS y 0,9965 para el DPPH. La correlación entre el contenido fenólico y la capacidad reductora medida por el método de Oyaizu fue 0,9956. En todos los casos se observó aumento proporcional de la actividad con el incremento de la concentración. Se evaluó la estabilidad de la capacidad antioxidante de las infusiones por el método del ABTS sometidas condiciones de esterilización observándose que no hay disminución sino un leve aumento estadísticamente significativo lo que representaría una ventaja. Los resultados obtenidos indican que las infusiones de arándano de las variedades analizadas poseen capacidad antioxidante y potencial para reaccionar con radicales libres ubicándose en la lista de fuentes dietarias de antioxidantes ricas en polifenoles.

Este trabajo fue financiado con fondos del subsidio T11AN3 de UADE.

Características fisicoquímicas y microbiológicas de leches en polvo. Relevamiento del cumplimiento de la legislación vigente

Llinares A, Pesce S, Beccaglia A, Der Ohannesian M, Cheminet G, Mazzoni D, Brioni F

Centro de Química Aplicada (CEQUIMAP), Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba.

allinares@fcq.unc.edu.ar

La leche en polvo es el producto que se obtiene por deshidratación de la leche entera, descremada o parcialmente descremada y apta para la alimentación humana, mediante procesos tecnológicamente adecuados. En Argentina y como complemento al Código Alimentario Argentino (CAA), se sancionó la Ley 25459 “Requisitos que deberá cumplir la leche entera en polvo distribuida a niños y mujeres embarazadas en los programas alimentarios implementados por el Gobierno Nacional”. Esta ley regula la distribución de leche entera en polvo fortificada con minerales y vitaminas, Hierro (como sulfato ferroso) 12 mg⁰%; Cinc (como acetato o sulfato) 6 mg⁰% y Ácido Ascórbico 100 mg⁰%. Debido a la importancia de la leche como alimento de alto contenido nutricional y consumo masivo, es que se plantea como objetivo principal el relevamiento de las características fisicoquímicas y microbiológicas de leches enteras en polvo distribuidas por el gobierno en distintos planes sociales, para corroborar el cumplimiento de la legislación, tanto lo exigido por el CAA como por la Ley 25459. Se analizaron durante un período de 2 años (2010-2011) 67 muestras de leches en polvo enteras, entregadas en los planes sociales siendo todas de marca reconocida. Los parámetros fisicoquímicos evaluados fueron: humedad, materia grasa, acidez, como también hierro y cinc. En cuanto a las características microbiológicas se analizaron microorganismos aerobios mesófilos viables, coliformes totales, coliformes fecales, estafilococos coagulasa positiva y *Salmonella* spp. Los resultados obtenidos del análisis de las muestras en el período estudiado, indican que todas cumplieron con los parámetros microbiológicos establecidos por el CAA, ya que no hubo desarrollo de microorganismos. En cuanto a los parámetros fisicoquímicos humedad y acidez, estos se encontraron dentro de los niveles exigidos por la legislación, con valores promedios de 2,3 g⁰% y 15,6 mL NaOH/10g SNG respectivamente. Ninguna de las muestras cumplió con el mínimo exigido de 26,0 g⁰% para contenido lipídico, siendo el valor promedio encontrado de 23,9 g⁰%. Para los nutrientes Hierro y Cinc, los resultados fueron 14,0 mg⁰% y 9,7 mg⁰% respectivamente, corroborando el nivel de fortificación exigido. Se considera importante la realización de relevamientos de estas características ya que garantizan tanto el valor nutritivo como la inocuidad del alimento para los beneficiarios de este tipo de programas alimentarios.

Perfil Nutricional de Barras de Cereal comerciales

Marchesich CC, Cabrera MM, Marchini MD, Martín MC, Medanich MV

Nutrición, Dpto. de Tecnología, Universidad Nacional de Luján (UNLu).

mccmnut@mail.unlu.edu.ar

Las barras de cereal son productos que tanto consumidores como profesionales de la salud suelen asociar a un estilo de vida saludable. No están tipificadas en el Código Alimentario Argentino (CAA), y esto da lugar a la existencia de diversas formulaciones con diferentes perfiles nutricionales. El objetivo de este trabajo fue relevar el perfil nutricional de las barras de cereal disponibles en el mercado nacional y la utilización de declaraciones nutricionales. Se realizó un relevamiento en comercios minoristas de la zona de influencia de la Universidad Nacional de Luján. Se evaluaron los datos declarados en la tabla de información nutricional y la existencia de *claims* en los rótulos de 37 barras de 12 marcas, categorizadas en regulares (BR) y modificadas (BM). De la información de los rótulos se releva que el peso de la mayoría de las barras oscila entre 19 y 23 g, con extremos de 9 g y 40 g por unidad. El VET promedio de las BR es de 4,1 kcal/g y de la BM 2,9 kcal/g. De la comparación de ambos tipos se aprecia que esta diferencia se debe a la reducción del contenido de grasas totales (57% promedio) y proteínas (29%) y aumento del contenido de fibra dietaria (8,8 vs 4,8 g%), originando una disminución del 30% de las calorías aportadas, cumpliendo así los requisitos del CAA para alimentos modificados en su valor energético. Estas calorías provienen en su mayoría de los carbohidratos en las BM y en un 61% en las BR. El aporte promedio de sodio resultó del 8% VD siendo inferior en BM. Este nutriente es el que presenta mayor variabilidad en ambos tipos de producto. Se relevó contenido de colesterol en las barras con ingredientes de origen lácteo y en las que contienen aceite vegetal hidrogenado la declaración 0% grasas trans, en tabla y como *claim*. Esto último da una pauta que el consumo de varias porciones puede generar ingesta de AG trans en cantidad inadecuada. En cuanto al uso de *claims* en las BM se presenta el término *light* correctamente para casos de valor calórico y/o valor glucídico reducidos. No obstante, se incluye dicho término en una BM reducida en azúcares cuyo contenido de lípidos totales supera al que se informa para las BR. Otras *claims* fueron reducida en calorías y alto contenido de fibras en BM y 0% trans y/o colesterol, en ambos tipos. En general, se observa que la información presentada es de difícil visualización debido a la ubicación de la tabla nutricional, a los colores de impresión utilizados y al tamaño de la fuente. Se concluye que las barras de cereal disponibles en el mercado presentan perfiles nutricionales diferentes por lo que resulta necesario hacer uso de la información nutricional obligatoria y complementaria que se ofrece para que consumidores y profesionales de la salud puedan seleccionar los productos que resulten más adecuados a la salud de cada individuo. Asimismo deben ser consideradas como un alimento más dentro de una dieta equilibrada.

Mejora de la calidad de calabaza fortificada con hierro mediante la aplicación de coberturas comestibles

Genevois C (1, 2), Flores SK (1, 3), de Escalada Pla M (1, 3)

(1) Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina. (2) Maestría en Tecnología de los Alimentos de la Universidad Tecnológica Nacional, Argentina. (3) Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET

sflores@di.fcen.uba.ar

El desarrollo de alimentos funcionales, constituyen una de las mejores estrategias para combatir las deficiencias de macro y micronutrientes. El objetivo del presente trabajo fue formular un alimento en base a calabaza (*Cucurbita moschata*, Duchense ex Poiret), fortificado con hierro (Fe) y analizar el efecto de la aplicación de un recubrimiento comestible sobre la calidad y la vida útil del alimento desarrollado. Para la obtención del producto, se cortaron los trozos de calabaza en forma de cilindros y se escaldaron. Posteriormente, se impregnaron con sacarosa, ácido cítrico y sorbato de potasio. A uno de los lotes (control) se adicionó a la solución de impregnación Fe (como $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$). Paralelamente, se prepararon dos lotes de producto bajo las mismas condiciones pero en ausencia de Fe y posteriormente recubiertos con preparaciones acuosas a base de almidón pregelatinizado (por inmersión) ó k-carragenato de sodio (vertido). Ambos recubrimientos contenían en su formulación glicerol, sorbato de potasio y Fe. El sistema con almidón pregelatinizado se sometió a secado en estufa de convección forzada de aire a 40°C durante 3 horas, a fin de constituir la película. Todos los sistemas se envasaron en bolsas de polietileno y se almacenaron a 8°C durante 9 días. Se determinó la biodisponibilidad in vitro del Fe y la calidad microbiológica de los distintos lotes mediante el recuento de aerobios mesófilos (AM), bacterias ácido lácticas (BAL) y hongos y levaduras (HL) durante el almacenamiento. Se pudo observar que los sistemas cubiertos con películas tuvieron una menor insolubilización de Fe, lo cual se traduce en una mejor disponibilidad de este mineral a nivel del lumen intestinal dónde ocurre la absorción del mismo. La pérdida final en ambos sistemas fue de 12,3% para el sistema con cobertura de almidón y 13,5% para el sistema con cobertura de kappa-carragenato. El sistema control, fue el que mayor pérdida de Fe presentó, siendo el porcentaje de pérdida final de un 18,1%. Esto sería consecuencia de una mayor retención del mineral cuando está contenido en una matriz polimérica. La calidad microbiológica de todos los sistemas estudiados resultó satisfactoria, ya que los recuentos AM y BAL fueron de aproximadamente $1,7 \times 10^3$ UFC/g y para HL fue menor a 100 UFC/g en el inicio y al final del almacenamiento. Se puede concluir que las coberturas de almidón pregelatinizado y kappa-carragenato empleadas en la elaboración de calabaza fortificada con Fe fueron eficientes en cuanto a mejorar la estabilidad del Fe contenido en ellas, probablemente como resultado de la compartimentalización del Fe en la matriz biopolimérica.

Formulación de Barra Dietética de Alto Contenido en Fibra con Harina de Algarroba

Campos, A., Tóffoli, S., Margalef, M.I., González, L.

Facultad de Ciencias de la Salud- Consejo de Investigación- Universidad Nacional de Salta

Arnaldo_nutricion@hotmail.com

Las barras de cereales surgieron como productos diseñados para deportistas, luego para personas diabéticas; sin embargo, en los últimos tiempos constituyen una alternativa para vehicular componentes funcionales. El objetivo del trabajo fue formular una barra dietética de alto contenido en fibra alimentaria, con harina de algarroba. Se trabajó con harinas comerciales de algarroba negra (HAN), Prosopis nigra y blanca (HAB), Prosopis alba procedente de los departamentos de San Carlos y Rivadavia Banda Norte de la provincia de Salta. Las mismas fueron caracterizadas física, química y sensorialmente. Se utilizaron en la elaboración de las barras además de las citadas harinas, clara de huevo, avena arrollada, arroz inflado, leche en polvo descremada, semillas funcionales, frutas deshidratadas, sucralosa y esencia de vainilla. Se ensayaron siete formulaciones de barras, seleccionándose la que permitió vehicular mayor proporción de las harinas de algarroba. En el producto final se determinó la composición química (humedad, cenizas, proteínas, grasas, fibra alimentaria total y fracciones), según A.O.A.C. y carbohidratos por diferencia. Se comparó la misma con productos comerciales de su tipo, de reconocida marca. La aceptabilidad sensorial se evaluó con una escala hedónica gráfica de 5 puntos, en 111 adultos y adultos mayores, consumidores habituales de edulcorantes. La HAB registró un valor de pH de 6,3 similar al de la harina de trigo, con un índice de absorción de agua de 2,17 g de gel/g de muestra e índice de solubilidad en agua de 62%. Los porcentajes de humedad, proteínas y fibra alimentaria total fueron de 5,30%, 12,30% y 23,52% (insoluble 19,84% y soluble 3,67%) respectivamente. El valor de pH de la HAN resultó semejante a la HAB, con menores índices de absorción y solubilidad de agua (3,08g de gel/ g de muestra y 15,20%). El contenido de proteínas de la HAN (12,70 g/ 100g) fue muy próximo al de la HAB, con menor proporción de fibra insoluble 10,40% y mayor de soluble 6,15%. La composición de macrocomponentes de la barra (g/100g base húmeda) fue: carbohidratos 42,87%, proteínas, grasas y cenizas 17,80, 4,00 y 3,50 g/100g respectivamente. El porcentaje de fibra alimentaria total fue de 16,97%, siendo la fracción soluble (5,19%) y la insoluble (11,79%); con una relación de 30: 69; cubriendo por porción de 20g el 14% de los valores diarios recomendados. El producto presentó un contenido de proteínas y fibra alimentaria superior al valor promedio de las comerciales de referencia. La barra resultó aceptable para el 86% de los consumidores. Fue posible la utilización de harinas de algarroba en la elaboración de una barra dietética de reducido valor glucídico y lipídico, de alto contenido de proteínas y fibra alimentaria; de buena aceptabilidad.

Evaluación de las propiedades bioactivas de tomates criollos y silvestres utilizando *Caenorhabditis elegans* como modelo de aproximación

Di Paola Naranjo RD (1), Otaiza SN (1), Valle EM (2), Carrari FC (3), Peralta IE (4), Asís R (1)

(1) UNC-CONICET, Dto. Bioquímica Clínica/CIBICI, Facultad de Ciencias Químicas, Córdoba, Argentina. (2) UNR, IBR-Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, UNR, Rosario, Argentina. (3) Instituto de Biotecnología-INTA Castelar, Argentina. (4) UNCu-CONICET, Facultad de Ciencias Agrarias, Mendoza, Argentina.

rdipaola@fcq.unc.edu.ar

El tomate es uno de los vegetales más consumidos en Argentina y en diversas regiones del mundo. Sin embargo, en los últimos 20 años se ha registrado una disminución de su consumo lo cual se relaciona con la menor aceptación de los frutos por parte de los consumidores por disminución de la calidad en términos de aroma y sabor y a una pérdida de las propiedades nutraceuticas. El mejoramiento de estas propiedades requiere del conocimiento necesario acerca de los principios activos asociados a las mismas. En el presente trabajo se muestran avances de la caracterización de una población de trece cultivares de tomates criollos y silvestres de la región noroeste argentina, así como sus propiedades bioactivas utilizando como modelo de aproximación el organismo multicelular *Caenorhabditis elegans*. A partir de extractos de los frutos de tomate, se analizaron los compuestos polifenólicos por HPLC-DAD-ESI-MS/MS, así como la cantidad total de polifenoles (PT) por el método de Folin-Ciocalteu. Asimismo, se evaluó la capacidad antioxidante in vitro utilizando los métodos TEAC (capacidad antioxidante equivalente al Trolox) y FRAP (poder antioxidante de reducción del ión férrico). Por otra parte, la actividad biológica de los extractos de tomate se estudió midiendo la tasa de sobrevida del *C. elegans* sometido previamente a un estrés térmico. La cantidad de PT fue elevada en todas las muestras analizadas, y varían en un rango de 37 a 112 (mg/100 g). Se identificaron diez compuestos polifenólicos los cuales mostraron diferentes perfiles entre los cultivares analizados, siendo el ácido clorogénico el compuesto mayoritario. Todas las muestras mostraron una capacidad antioxidante in vitro alta, siendo los cultivares LA1589 y C526 los que presentaron mayor actividad por ambos métodos. Los ensayos de bioactividad mostraron diferencias significativas entre los cultivares, entre ellos, LA1589 y C237 tuvieron un mayor efecto sobre la sobrevida de *C. elegans* posterior al estrés térmico. La contribución de cada compuesto fenólico a la actividad biológica fue evaluada estadísticamente por un modelo de regresión múltiple. La bioactividad correlacionó positivamente con el contenido fenólico ($r^2=0,87$). El ácido clorogénico fue el compuesto que más contribuyó a la actividad biológica (coeficiente de regresión Beta=0,92), mientras que dos derivados glicosilados del ácido cafeico y la narigenina-chalcona contribuyeron en menor medida y de forma negativa. Basados en los resultados obtenidos, fue posible diferenciar cultivares de tomates con propiedades nutraceuticas, siendo necesario profundizar en el modo de acción de sus componentes. *C. elegans* podría ser propuesto como un modelo multicelular para evaluar el potencial nutraceutico de frutos de tomates, como de otros alimentos.

Healthy Hidratation of Athletes With Isotonic Drink of Fruits and Vegetables

Rocha CS, Gonçalves ECBA

Food and Nutrition Master Program Federal University of Rio de Janeiro State. Brazil.

ediracba@analisedealimentos.com.br

Traditionally, isotonic drink (ID) is prepared using colorant, artificial flavoring and preservative. The use of fruit juices and pulps in the production of ID point out to a new perspective, adding to the beverage, nutritional benefits, besides attending to the strong demand for natural products. This study objected to evaluate the hydration capacity of the ID based on fruits and vegetables, comparing athletes and active people. The sampling consisted of 8 athletes from the female futsal club América/Fúria-RJ, who trained three times per week and 7 active women not practicing any sport. The athletes in training and the active group consumed 150 mL of ID every 15 minutes for 1 hour. The hydration was determined before and after ingestion of ID by measuring body weight in a digital balance, density and urine color, respectively, by urinalysis tape and scale established by Armstrong (1998). Weight changes were considered as acceptable up to 1% and only one athlete exceeded it, presenting 1.7% weight loss. As expected, there was no color change in athlete's urine, maintaining in the scale; for the active group it was reduced from 2 to 1. For athletes, there was significant variation in density after physical activity ($1.023 \pm 0,005$), keeping in the standard established for hydration (1.024). The density of the active group remained unchanged ($1.008 \pm 0,009$). All participants were considered eu-hydrated at the end of the test. The drink can be characterized as isotonic, which probably has an antioxidant potential due to its ingredients that should be studied

Alimento funcional: formulación, calidad sensorial y opinión de los consumidores

Correa S, Gómez MB, Ábalos RA, Brossard M

Universidad Nacional de Entre Ríos Facultad de Bromatología Gualeguaychú, Argentina.

bgomez@fb.uner.edu.ar

En los últimos años aparecieron en el mercado una nueva gama de alimentos denominados funcionales, atendiendo a esta demanda se trabajó con el objetivo de: formular un medallón de carne de pollo adicionado de salvado de avena (fuente de β -glucano) y de bajo contenido de sodio, evaluar sus propiedades sensoriales y explorar la actitud y opinión de los consumidores. Para el diseño se utilizó carne de pollo y salvado de avena (con el fin de aportar 3 g de fibra dietaria por porción); la adición de sal fue de 0,1 g, lo cual aporta 40 mg de sodio (6%) y 1,5 g de una mezcla de especias (ajo, 0,15%; orégano, 0,12%; tomillo, 0,03% y pimienta blanca, 0,02%) para lograr un producto reducido en sodio y de sabor aceptable. Cada medallón fue empaquetado y sellado en una envasadora a vacío (VACUUM PACKING 80060/80080), en bolsas de poliamida-polietileno (permeabilidad al O_2 de 25 a 30 cm^3/m^2 ; permeabilidad del vapor de agua de 5 g/m^2). El tratamiento térmico utilizado fue la cocción al vacío por el método *sous vide*, el cual permite cocinar el alimento a bajas temperaturas durante un largo período de tiempo conservando sus propiedades organolépticas. Se efectuó en un baño con regulación de temperatura y tiempo de circulación constante de agua (RONER COMPACT 80060/80080), con una combinación temperatura/tiempo de 80°C y 10 minutos. Luego se refrigeró a 0°C. La formulación fue grillada de ambos lados y analizada sensorialmente mediante pruebas afectivas, de preferencia y grado de satisfacción, por un panel de 35 personas. Para el estudio de la percepción de los consumidores se emplearon encuestas de tipo proyectivas; las mismas incluían imágenes que presentaban situaciones relacionadas a la adquisición y el consumo del medallón y preguntas sobre aspectos de la salud y hábitos de consumo de alimentos. La información fue recolectada por la página de internet “www.e-encuestas.com” y la difusión mediante las redes sociales y correos electrónicos. Se seleccionaron las respuestas de las personas mayores de 18 años y se clasificó la información de manera cualitativa para luego ser tabulada y graficada. Se obtuvo un producto funcional reducido en sodio con aporte de 3 g fibra dietaria y menos de 140 mg de sodio por porción. La prueba de grado de satisfacción mostró que el 86% de los consumidores manifestó agrado por la formulación propuesta y dieron indicios de posibles cambios a realizar para su optimización. La incorporación de romero en la formulación, evaluada en la prueba de preferencia, no mostró diferencias significativas con respecto a la formulación original. En cuanto a la percepción de los consumidores se observó mayor inquietud por las características sensoriales y entre éstas, se remarcó la disminución del sabor salado como una apreciación negativa. Los factores de rechazo expresados por los encuestados fueron el desconocimiento sobre la elaboración y composición, como también el costo del medallón. Se concluye que si bien se formuló un producto de reconocidas características funcionales, es necesario trabajar sobre las particularidades sensoriales del mismo para lograr mayor el interés del consumidor.

Relación entre el precio al consumidor y el contenido de nutrientes de los menús que más gustan a escolares de la Puna salteña

Lescano G (1,2,3), Goldner MC (1), Armada M (1,2,3)

(1) Instituto para la Investigación de la Industria Química (INIQUI-CONICET). (2) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta (UNSa). (3) Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta (CIUNSa). Av. Bolivia 5150, Salta, Argentina.

lescano@unsa.edu.ar

El objetivo de este trabajo fue estudiar la relación entre el precio al consumidor de los menús que más gustan a escolares de la Puna (Colanzulí 3800 msnm, Salta) con el contenido de nutrientes. Se seleccionaron 20 menús (plato principal y postre) y sus recetas, y se relevaron los precios de cada ingrediente (junio de 2012) en supermercados de la ciudad de Salta. Se evaluaron los aportes nutricionales teóricos (ALIM V1.5) y precio final de cada ración; y se realizó un análisis de correlación (r^2 Pearson) entre el precio de un menú (\$M) vs contenido de nutrientes (CN). Se observaron coeficientes de correlación positivos altamente significativos ($P < 0,001$) entre \$M y contenido en proteínas ($r^2 = 0,97$), y muy significativo ($P < 0,01$) para lípidos ($r^2 = 0,75$) y aporte total de kcal ($r^2 = 0,68$). En cuanto a los micronutrientes, resultaron valores altamente significativos (r^2 entre 0,74 y 0,92) para hierro, fósforo, zinc, selenio, vitaminas B1, B2, B3, B6 y B12; y valores muy significativos para potasio y folato. La correlación fue no significativa entre el \$M y contenido de humedad, carbohidratos, fibra, calcio, sodio, potasio, cobre, manganeso, vitaminas C, A, E y K. Los menús que contienen mayor contenido de proteínas y por ende mayor costo fueron: asado con ensalada de tomate/lechuga y ensalada de fruta (50,2 g proteínas / \$ 10,06), milanesa con puré y gelatina (40,7 g proteínas / \$ 7,61) y salpicón de carne y arroz con leche (34,5 g proteínas / \$ 7,47). Se concluye que precio final de estas preparaciones culinarias se encontraron fuertemente relacionadas con la cantidad de macronutrientes, principalmente con su contenido proteico y el lipídico, como así también con un apreciable número de micronutrientes como el hierro, fosforo, zinc, selenio y las vitaminas del grupo B.

Reutilización de subproductos agroindustriales: bacterias acidolácticas nativas con propiedades probióticas

Costanzo G (1), Godaly M (2), Ambrosi V (1), Polenta G (1), Mederos C (3), Wagner J (4), Kociubinski G (1)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos. INTA Castelar. Argentina. (2) Facultad de Veterinaria. Universidad Nacional de Buenos Aires. Argentina. (3) Instituto de Investigaciones Porcinas. Cuba. (4) Universidad Nacional de Quilmes. Argentina.

gcostanzo@cnia.inta.gov.ar

Las bacterias acidolácticas, son utilizadas en la alimentación por sus propiedades probióticas beneficiosas para la salud humana y animal, planteando una estrategia en los sistemas de producción animal para disminuir el uso de antibióticos. Argentina como productor de soja y sus derivados, así como de productos lácteos, genera grandes volúmenes de subproductos que se desechan contaminando el ambiente y a los cuales se les podría otorgar un alto valor agregado. En la producción de queso de soja y de leche, se producen grandes cantidades de suero de soja (SS) y lacto suero (LS). Estos subproductos han sido poco estudiados como fuente de nutrientes, presentando un alto valor biológico siempre y cuando el crecimiento de patógenos pueda ser inhibido y los factores antinutricionales puedan ser inactivados. El objetivo de este trabajo fue estudiar la capacidad de desarrollo de cepas probióticas de *Lactobacillus* spp (INTA p8 y p16) en diferentes subproductos. También, estudiar la capacidad inhibitoria de los fermentados sobre enteropatógenos y la capacidad de estas cepas de degradar alérgenos. A partir de cultivos adaptados al SS y LS se inocularon las cepas p8 y p16 en: caldo MRS, SS, SS+ extracto de levadura (EL, 4 g/L), LS, LS+EL, SS(50%)+LS(50%), SS(50%)+LS(50%)+EL. Se midieron los pH a tiempo 0, 4, 24 y 48 hs, y se realizaron los recuentos de UFC/mL a idénticas horas. Para determinar el poder inhibitorio se inoculó *S. choleraesuis* (107 UFC/mL) en los fermentados (cepa p8, 48 hs), y luego de 4 hs se realizaron recuentos de UFC/mL. Por último se analizó la presencia de alérgenos en LS antes y después de la fermentación con las cepas p8 y p16 mediante ELISA para proteínas de leche total y Alfalactalbúmina. Los resultados demostraron que las cepas seleccionadas se adaptaron al crecimiento en todas las formulaciones de subproductos partiendo de 1×10^6 UFC/mL y sosteniéndose a las 48 hs entre 1×10^7 y 1×10^8 UFC/mL. Se observó que *S. choleraesuis* era inhibida en un 40% en LS, 69% en LS+SS, 85% en SS y en un 99% en SS+EL, LS+EL, SS+LS+EL. En cuanto al LS se detectó una disminución de proteínas de leche total del 65% para la cepa p8 y del 97% para la cepa p16. Por otra parte, se detectó una disminución de Alfalactalbúmina de entre un 3 y un 20% para las cepas p8 y p16 respectivamente. Este estudio ha permitido demostrar que estos subproductos de descarte de la agroindustria son excelentes sustratos, que podrán ser utilizados como fuente de nutrientes en el desarrollo de un alimento funcional de buena calidad sanitaria y nutricional. Palabras clave: agroindustria, subproductos, bacterias acidolácticas, probióticos.

Actividad antioxidante, flavonoides, fenólicos y minerales de pasas variedad Arizul cultivadas en la provincia de San Juan, Argentina

Vidal Bustos E (1), Fabani MP (1), Luna L (1), Monferran M (2), Tapia A (1), Paños H (3), Wunderlin DA (2), Feresin GE (1)

(1) Instituto de Biotecnología-Dpto. de Ingeniería Agronómica. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan-Argentina. (2) Universidad Nacional de Córdoba-CONICET, Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC), Facultad de Ciencias Químicas-Argentina. (3) Productos Héctor Francisco Paños. Santa Lucía, San Juan-Argentina.

gferesin@unsj.edu.ar

Se denomina pasa de uva, a la uva que se deja secar al aire libre expuesta al sol. Este proceso sólo puede llevarse a cabo en regiones muy favorecidas por alta luminosidad y elevado índice de irradiación solar como es la provincia de San Juan, principal productora de pasas de Argentina. Arizul es una variedad blanca sin semilla que al secarse adquiere un color marrón-rojizo oscuro. El objetivo fue evaluar el contenido de minerales, compuestos polifenólicos y actividad antioxidante en pasas de la variedad Arizul. Las muestras fueron recolectadas en el secadero natural ubicado en 9 de Julio (San Juan), febrero 2011, por quintuplicado identificadas como ArizulS. Otras cinco muestras se tomaron, luego del proceso de despalillado y lavado, antes de ser tratadas con glicerina identificadas como ArizulL. Se prepararon extractos metanólicos ácidos (MeOH-H+E). Se cuantificaron por espectrofotometría: compuestos fenólicos totales (FT) y flavonoides (FL), mientras que veintinueve elementos minerales por Q-ICP-MS. La capacidad antioxidante se determinó por el método de captura del radical 2,2-difenil-1-picrilhidracilo (DPPH). En los MeOH-H+E el contenido promedio de FT fue de $112,12 \pm 9,0$ mg EAG/100 g pasas (p) ArizulS y $125,07 \pm 9,79$ mg EAG/100 g (p) ArizulL. El contenido de FL fue de $11,89 \pm 1,53$ mg EQ/100 g (p) y $13,78 \pm 1,38$ mg EQ/100 g (p) para ArizulS y ArizulL respectivamente. La capacidad atrapadora de radicales libres fue mayor en las pasas ArizulS (EC50 9 mg/mL). Las pasas presentaron un alto contenido de K (729,8 mg/100 g pasas), Ca (69,0 mg/100 g pasas) y Mg (34,8 mg/100 g pasas), además de otros nutrientes esenciales en la dieta como Cr, Cu, Fe, Mn y Zn. El proceso aumentó el contenido de ciertos minerales como Zn (de 0,67 a 1,55 mg/100 g) y Mn (de 1,79 a 2,49 mg/100 g), debido a las maquinarias utilizadas durante el lavado y secado de las mismas. Al mismo tiempo, disminuyó la concentración de Na (36%), Cu (24,92%) y Fe (22,36%) en las pasas lavadas respecto a las secas. Estos resultados indican que el procesamiento primario modifica levemente el contenido de compuestos fenólicos y flavonoides totales, así como también el de minerales. Los resultados obtenidos en las pasas de la variedad Arizul indican que su consumo regular aporta minerales y polifenoles con actividad antioxidante, con un beneficio importante para la salud.

Agradecimientos: a la UNSJ y al ANPCYT (PICT 2008-0554). FMP y LL la beca a CONICET. MM, FGE y WDA son investigadores de CONICET-Argentina.

Características fisicoquímicas y comportamiento durante la cocción de diferentes variedades de maíz pisingallo cultivados en la provincia de Córdoba

Martínez CS (1,2), Nazar MC (2), Quiroga P (2), León AE (1,2)

(1) ICYTAC (Universidad Nacional de Córdoba - CONICET). (2) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba.

cmartinez@agro.unc.edu.ar

El pochoclo es un alimento elaborado a partir del maíz pisingallo, *Zea mays L.* subsp. *mays*, que ha ganado popularidad en los últimos años a partir de su consumo en cines, más allá del uso doméstico. Es uno de los alimentos recomendados para incrementar el consumo de granos enteros como parte de una dieta saludable. El objetivo del presente trabajo fue estudiar las características fisicoquímicas y el comportamiento durante la cocción de 9 variedades de maíz pisingallo cultivadas en la provincia de Córdoba. Se evaluaron 5 híbridos experimentales (B2, Basso, HN, Leones y S2), 2 variedades de polinización libre (Reventón Córdoba y Pisingallo F1) y 2 híbridos comerciales (AP2501 y P226 Satus Ager, Argentina). Sobre los granos se determinó: peso y volumen medio, cenizas, proteínas y materia grasa. Además se evaluaron las fracciones proteicas mediante electroforesis en gel de poliacrilamida (SDS-PAGE), diferenciando albúminas y globulinas, prolaminas y glutelinas. Sobre los granos explotados (cocción por microondas), se determinó: tasa de expansión (volumen específico de granos explotados/volumen de granos antes de la cocción), volumen de expansión (volumen específico/peso inicial de los granos) y número de granos no explotados (cantidad de granos no explotados/100 granos cocinados). El contenido de cenizas varió entre 1,26 y 1,71 g% bs, para P226 y Pisingallo F1; mientras que los valores de materia grasa estuvieron comprendidos entre 2,28 y 5,48 g% bs, correspondientes a S2 y Leones, respectivamente. B2 mostró el mayor contenido de proteínas, 13,02 g% bs, mientras que Reventón Córdoba presentó el menor, 10,37 g%. En las variedades de polinización libre como en los híbridos se encontró en la fracción de albúminas y globulinas, bandas entre 66,0 y 45,0 kD, entre 45,0 y 31,0 kD y algunas menores a 31 kD. Reventón Córdoba se diferenció del resto, porque solo mostró una banda cercana a los 31 kD. El perfil electroforético de la fracción de prolaminas (zeínas) y glutelinas mostró solo bandas en la región inferior a 31,0 kD. El peso y volumen medio de los granos no explotados estuvieron comprendidos entre 127,2 y 161,9 mg/grano y 0,19 y 0,23 cm³/grano, situándose AP2501 en el extremo inferior y B2 en el extremo superior. AP2501 y Pisingallo F1 presentaron los menores valores de tasa de expansión (3,17 y 4,65) y de volumen de expansión (4,66 y 6,41 cm³g⁻¹), mientras que P226 y Basso mostraron los valores más altos (8,3 y 9,9; 11,4 y 13,7 cm³g⁻¹, respectivamente). Además P226 presentó la menor cantidad de granos no explotados (30,7%), mientras AP2501 alcanzó valores de 52%. La correlación negativa (Pearson, $p < 0,05$) encontrada entre el contenido de cenizas y la tasa y el volumen de expansión, sugirió que un pericarpio más desarrollado desfavorece el comportamiento durante la cocción, dado que las cenizas se encuentran principalmente en esa fracción de los granos. De acuerdo a las características fisicoquímicas evaluadas y el comportamiento durante la cocción se concluyó que el híbrido experimental Basso resultó significativamente superior al resto de las muestras estudiadas, seguido del híbrido comercial P226, que se diferenció cuantitativamente de su par AP2501.

Extraction of antioxidants compounds from Chilean Papaya (*Vasconcelleapubescens*) seeds assisted by high hydrostatic pressure and ultrasound

Briones-Labarca V (1,2), Plaza M (1), Giovagnoli-Vicuña C (1), Pérez-Won M (1,2)

(1) Department of Food Engineering, Universidad de La Serena. La Serena, Chile. (2) Center for Advanced Studies in Arid Zones, CEAZA, La Serena. Chile

vbriones@userena.cl

The objective of this research was to assess the methods of high hydrostatic pressure-assisted (HHPE), ultrasound-assisted extraction (UAE) and conventional extraction on antioxidant compounds of papaya seeds, such as phenolic (TPP) and antioxidant capacity (DPPH, radical scavenging activity; FRAP, ferric reducing antioxidant power). The papaya seeds with solvent (methanol 80%) were pressurized at 500MPa during 5min, 10min and 15min with pulses of 1 minute each one, and for ultrasound-assisted extraction during 5min, 10min and 15min. The conventional extraction was performed with methanol (80%) in a ratio 1:2 (w / v); the samples were shaken for 30 minutes on orbital shaker. The antioxidant compounds of papaya seeds samples were significantly affected by the extraction treatments ($p \leq 0.05$), the greatest increase the samples treated at 500 MPa for 15 minutes with extraction assisted by high hydrostatic pressure. The antioxidant activity values of Chilean papaya seed increased significantly ($p \leq 0.05$) with different extraction methods since 9.29%, 40.42% and 66.83% for UAE at 5min, 10min and 15min, respectively and since 129.34%, 242.66% and 272.84% for HHPE at 500MPa for 5min, 10min and 15min, respectively, when were compared with the conventional extraction from DPPH; by FRAP, the values increased significantly ($p \leq 0.05$) with different extraction methods since 4.96%, 22.44% and 45.54% for UAE at 5min, 10min and 15min, respectively and since 176.7%, 193.06% and 269.31% for HHPE at 500MPa for 5min, 10min and 15min, respectively, when were compared with the conventional extraction. The TPP content of Chilean papaya seed increased significantly ($p \leq 0.05$) with different extraction methods since 1.25%, 29.93% and 73.51% for UAE at 5min, 10min and 15min, respectively and since 106.62%, 156.56% and 198.00% for HHPE at 500MPa for 5min, 10min and 15min, respectively, when were compared with the conventional extraction. The extraction with high hydrostatic pressure increased with the time treatment. In summary, the antioxidant compounds of the seed may be underestimated in the literature because the extraction solvents usually used do not allow a complete release of antioxidant compounds. Thus, application of high hydrostatic pressure and ultrasound as a method of extraction, presented higher antioxidant compounds in the papaya seed.

The authors wish to acknowledge the financial support of this research partly funded by Fondecyt Regular n° 1120069, CEAZA and the Research Department of Universidad de La Serena (DIULS). We also thank the members of the Main Laboratory of Universidad de La Serena for their service and assistance.

Problemas de alimentación y necesidad de consumo de harina de arroz en la población celíaca de los departamentos Uruguay (E. Ríos) y Gral. San Martín (Córdoba)

Colazo C (1), Chichi G (2), Parola A (1), Dellavedova H (1)

(1) UTN FRVM. Villa María, Córdoba. (2) UTN FRCU, Concepción del Uruguay, Entre Ríos.

hugo.dellavedova@cba.gov.ar

La celiaquía representa la intolerancia total y permanente de las personas a un conjunto de proteínas denominadas prolaminas, presentes en el trigo, la avena, la cebada y el centeno. Provoca una severa lesión en el intestino delgado, que no permite una adecuada absorción de los nutrientes necesarios para el correcto funcionamiento del organismo. Más del 1% de la población mundial padece la enfermedad. En Argentina viven alrededor de 400.000 celíacos de los cuales solo el 12% lo sabe. En la zona donde se efectuó el estudio, no existe variedad de alimentos necesarios para la correcta alimentación de los celíacos, por lo que estos deben consumir productos artesanales, elaborados a un alto costo. El objetivo fue detectar y analizar el nivel de desarrollo productivo de harinas especiales en los departamentos Uruguay, provincia de Entre Ríos y Gral. San Martín, provincia de Córdoba, enfatizando en aquellos productos que incorporan harina de arroz con sus correspondientes aditivos, destinados principalmente al consumo de la población. En primera instancia, se efectuó un estudio de mercado, analizando las características de la enfermedad, sus síntomas, potenciales riesgos y consecuencias que produce, así como también, las dificultades que enfrentan los celíacos a la hora de adquirir productos adecuados para su consumo. La segunda parte consistió en un relevamiento de datos secundarios realizado a 75 individuos que padecen la enfermedad, pertenecientes a los departamentos de Uruguay (Entre Ríos) y Gral San Martín (Córdoba). La detección de la enfermedad predomina en personas de entre 30 y 49 años, el 100% de los entrevistados tenía familiares con la misma enfermedad, que no podían ingerir ningún alimento del grupo TACC (Trigo, Avena, Cebada, Centeno), el principal nivel de tolerancia hacia alimentos con gluten se reflejó en el trigo (74 respuestas afirmativas). Solo uno de los encuestados no realizó una dieta, mientras que los demás casos se realiza una estricta dieta diaria. Al 55% de la población afectada por la enfermedad le resulta muy difícil encontrar productos sin TACC y, alrededor del 80% consume harina de arroz como sustituto de la harina de trigo. La población de la zona de influencia, no posee variedad, calidad ni cantidad de productos, acorde a sus necesidades. Aquellos presentes en las góndolas, presentan precios elevados. Los entrevistados afirmaron elaborar sus propios alimentos a fin de cumplir con su dieta diaria. Se detectó una oportunidad, derivada de las necesidades de los celíacos para elaborar harinas especiales que requieren la incorporación de harina de arroz fortificada con aditivos y mezclas, a fin de ofrecer una variedad interesante de productos, accesibilidad a los mismos y buena calidad.



Microbiología

PRESENTACIONES ORALES

[Volver al índice](#)

Caracterización de cocos Gram positivos-catalasa positivos aislados de productos cárnicos fermentados elaborados artesanalmente en Chaco

Palavecino Prpich N (1,2), Triay LL (1), Castro MP (1,2), Cayré ME (1), Garro OA (1,2)

(1) Universidad Nacional del Chaco Austral. Chaco, Argentina. (2) CONICET.

mcastro@uncaus.edu.ar

El objetivo del presente trabajo fue estudiar las características tecnológicas y de seguridad de cocos Gram positivos-catalasa positivos (CGC +), aislados de productos cárnicos fermentados elaborados en la provincia de Chaco, con el propósito de seleccionar aquellos que posean las propiedades más adecuadas para el diseño de un cultivo iniciador. Se analizaron productos existentes en el mercado listos para la venta procedentes de cuatro establecimientos habilitados de la provincia, el recuento de CGC+ en Agar Manitol Sal estuvo comprendido entre 4,04 y 7,52 log UFC/g, se aislaron 30 cepas, todas coagulasa negativa, capaces de crecer a valores de pH comprendidos entre 5 y 6,5; concentraciones de NaCl entre 2 y 8% y temperaturas de 10, 15 y 20 °C; estas pruebas se realizaron en placa sobre YTA (agar levadura tripton: tripton 1%, extracto de levadura 0,5%, NaCl 0,4%, agar 1,5%). Del total de cepas estudiadas 20 presentaron actividad nitrato reductasa, 6 actividad antimicrobiana frente a, por lo menos, uno de los siguientes indicadores: *Listeria innocua*, dos cepas de *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Lactobacillus curvatus* y *Lactobacillus sakei*, y 5 cepas no presentaron actividad aminoácido decarboxilasa evaluados frente a: tirosina, histidina, ornitina y lisina. Sobre éstas 5 últimas, se determinó la resistencia a antibióticos según la técnica normalizada por el NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standards). Los recuentos hallados para la flora halotolerante permitieron inferir que estas bacterias se hallan en alto número en los materiales crudos y en el ambiente de fabricación. Todos los aislados fueron capaces de crecer a las concentraciones de NaCl, acidez y temperaturas usualmente utilizadas en la fermentación cárnica. Un alto número de aislados mostró capacidad para reducir el nitrato, esta actividad promueve el desarrollo y estabilización del color rojo deseable en estos productos, por lo que este resultado es de considerado interés ya que es el principal criterio de selección de una cepa a ser utilizada como cultivo starter en la manufactura de salamines. La actividad antimicrobiana observada, debida a la producción de sustancias antagonicas por parte de los aislados, podría resultar útil en el control de patógenos en los productos finales. La producción de aminas biógenas y la resistencia a antibióticos representan un riesgo para la salud de los consumidores de estos productos, por lo que la ausencia de actividad aminoácido decarboxilasa y la sensibilidad a los antibióticos relevantes son imprescindibles. Los resultados obtenidos permitieron seleccionar 5 cepas con propiedades tecnológicas y de seguridad deseadas en CGC+ para ser incluidos en la formulación de un starter. Estas cepas se hallan especialmente adaptadas al nicho ecológico de estos productos artesanales, por lo que son las candidatas ideales para ser usadas en el diseño de cultivos iniciadores en la industria cárnica regional a fin de mejorar la seguridad y la calidad de los mismos manteniendo sus propiedades sensoriales típicas.

Tratamiento alternativo para Loque Americana, enfermedad que afecta a *Apis mellifera*, utilizando extracto hexánico de *Achyrocline satureioides*

Marioli J, Oliveira de Carvalho B, Beoletto V, Finola M

Dptos. Química y Microbiología e Inmunología. UNRC. Ruta Nacional N° 36 km. 605.

jmarioli@exa.unrc.edu.ar

Con el objeto de analizar la actividad antimicrobiana de extractos de vegetales de la zona para el tratamiento alternativo de la enfermedad de Loque Americana, que afecta a las larvas de *Apis mellifera* y es producida por la bacteria *Paenibacillus larvae*; se recolectaron partes aéreas del vegetal *Achyrocline satureioides* (marcela del campo), presente en las sierras de Córdoba. Se obtuvieron los siguientes extractos: hexánico, bencénico, éter etílico y acetato de etilo. Se aislaron e identificaron cepas de *P. larvae* en muestras de cuadros con síntomas de la enfermedad. Se realizó la técnica de bioautografía para determinar la fracción del extracto con actividad antibacteriana. Para ello se separaron las fracciones del extracto con solventes en placa de sílica. Esta placa se colocó sobre una caja de Petri con medio MYPGP en la que previamente se había sembrado el inóculo. Se estudió, además, la actividad antibacteriana (por microdilución en caldo MYPGP a 37°C en microaerofilia), de la banda con mayor actividad obtenida por bioautografía, frente al microorganismo. Estudios de fraccionamiento del extracto hidroalcohólico de *A. satureioides*, empleando solventes de polaridad variable, mostraron que el extracto hexánico fue el que mayor actividad antibacteriana presentó, seguido del extracto bencénico. Los extractos obtenidos con éter etílico y acetato de etilo fueron los que menor actividad manifestaron. Se demostró, mediante bioautografía, que los componentes de la banda con $R_f = 0,57$, obtenida luego en mayores volúmenes por cromatografía en columna, usando sílice como soporte y, como fase móvil, una mezcla hexano:acetona 7:3; presentaron actividad antibacteriana. Se determinó por microdilución en caldo, la concentración inhibitoria mínima (CIM) de los componentes de dicha banda. El valor de CIM fue de 0,067 mg/mL. Este valor de CIM fue similar al obtenido con algunos de los antibióticos frecuentemente utilizados en el tratamiento de la enfermedad, como oxitetraciclina, aunque éstos suelen presentar resistencia por parte del microorganismo. El uso de extractos de vegetales con actividad antibacteriana sobre *P. larvae* se presenta como una alternativa natural a la utilización de antibióticos para combatir Loque Americana, ya que los mismos no dejan residuos en el alimento (la miel) ni generan resistencia por parte de los microorganismos.

Aislamiento de *Listeria monocytogenes* en carne molida y muestras ambientales en carnicerías de Berisso, Provincia de Buenos Aires

Aliverti F (1), Ortega EE (1), Aliverti V (1,2), Adriani C (3), Brusa V (1), de la Torre JH (1), Linares LH (1), Peral Garcia P (2), Copes JA (1), Leotta GA (1,2).

(1) Laboratorio de Microbiología de los Alimentos, Facultad de Ciencias Veterinarias- Universidad Nacional de La Plata, Argentina. (2) Instituto de Genética Veterinaria, CONICET, Facultad de Ciencias Veterinarias- Universidad Nacional de La Plata, Argentina. (3) Departamento de Salud, Secretaría de Promoción Social, Municipalidad de Berisso, Argentina

florencia.aliverti@fcv.unlp.edu.ar

Listeria monocytogenes se encuentra ampliamente distribuida en el ambiente y presenta la capacidad de resistir y adaptarse a diferentes condiciones ambientales. En el hombre produce Listeriosis, enfermedad transmitida por el consumo de alimentos que cursa con gastroenteritis febril leve hasta meningitis, septicemia y abortos en adultos inmunocomprometidos, niños y embarazadas. El objetivo del trabajo fue determinar la presencia de *L. monocytogenes* en carne molida fresca y superficies que contactan con la carne. Entre octubre de 2010 y marzo de 2011, se tomaron 110 muestras de carne molida fresca y 432 muestras ambientales (mesada, cuchillos, picadora y manos de manipuladores) en 110 carnicerías de Berisso. Durante el muestreo se realizó una encuesta al responsable del comercio. El aislamiento se realizó según la Norma ISO 11290-1. Las muestras de carne (25 g) fueron pre-enriquecidas en caldo half Fraser (1:10) e incubadas a 30 °C por 24 h. Luego de este período, se transfirió 0,1 ml de cada pre-enriquecimiento a 10 ml de caldo Fraser, incubándose a 37° C por 48 h. De cada caldo de enriquecimiento se sembraron 10 µl en agar ALOA y 10 µl en agar PAL-CAM, incubándose a 37° C por 24 a 48 h. Las colonias sospechosas fueron re-aisladas en agar tripticosa de soja y confirmadas por coloración de Gram, catalasa y motilidad. Las muestras de superficies fueron colectadas con esponjas embebidas en agua peptonada bufferada. Cada esponja fue pre-enriquecida en 90 ml de caldo half Fraser y procesada según lo descrito para muestras de carne molida. Los principales problemas identificados fueron: insuficiente sanitización ambiental (cuchillas, mesadas, manos y picadoras), ausencia de un POES y ausencia de ropa de trabajo en el personal. Sobre un total de 110 carnicerías analizadas, se aisló *L. monocytogenes* en 58 (53%) carne picada, 42 (38,9%) mesadas, 24 (22,2%) cuchillas, 42 (38,9%) picadoras y 34 (31,5%) manos de los carniceros. En 22 (20,0%) carnicerías se aisló *L. monocytogenes* de carne y de al menos una muestra ambiental, en 22 (20,0%) carnicerías se aisló solo de carne y en 9 (8,2%) carnicerías se aisló solo de una muestra ambiental. La carne molida es uno de los alimentos de origen cárnico con mayor riesgo de contaminación y la presencia de *L. monocytogenes* en carne molida y ambiente representa un potencial riesgo de contaminación cruzada de alimentos que no requieren cocción, constituyendo un peligro para la salud del consumidor. En este contexto, es importante identificar y reconocer la contaminación de las superficies que contactan con los alimentos. El conocimiento preciso de la detección de *L. monocytogenes* en carne molida y muestras ambientales proporcionará elementos racionales para establecer estrategias de prevención y control.

Aislamiento y caracterización de *Salmonella* spp. en carne molida y muestras ambientales en carnicerías de Berisso, Provincia de Buenos Aires

Aliverti V-(1,2), Adriani C (3), Weiler N (4), Brusa V (1), Aliverti F (1), de la Torre JH (1), Linares LH (1), Ortega EE (1), Peral Garcia P (2), Copes JA (1), Leotta GA (1,2).

(1) Laboratorio de Microbiología de los Alimentos, Facultad de Ciencias Veterinarias- UNLP, Argentina.

(2) Instituto de Genética Veterinaria, CONICET, Facultad de Ciencias Veterinarias- UNLP, Argentina.

(3) Departamento de Salud, Secretaría de Promoción Social, Municipalidad de Berisso, Argentina. (4) Laboratorio Central de Salud Pública de la República del Paraguay.

virginia.aliverti@fvc.unlp.edu.ar

La Salmonelosis es una de las enfermedades transmitidas por alimentos más frecuente en el mundo. El Artículo 255 del Código Alimentario Argentino establece la ausencia de *Salmonella* spp. en carne molida. Sin embargo, es escaso el conocimiento sobre su presencia en las superficies que contactan con la carne. El objetivo del trabajo fue aislar y caracterizar *Salmonella* spp. a partir de carne bovina molida y muestras ambientales obtenidas en carnicerías de Berisso. Entre octubre de 2010 y noviembre de 2011, se tomaron 110 muestras de carne molida y 432 esponjados ambientales (mesada, cuchillos, picadora y manos de manipuladores) en 110 carnicerías de la ciudad de Berisso, provincia de Buenos Aires. Durante el muestreo se evaluaron las condiciones sanitarias de cada carnicería para determinar el cumplimiento de los estándares de calidad. Las muestras de carne fueron procesadas con base en la metodología BAM-Capítulo 5. Para la identificación bioquímica de los aislamientos se utilizaron las siguientes pruebas: triple azúcar hierro (TSI); lisina indol movilidad (LIA); ureasa; fermentación de dulcitol, lactosa y sacarosa; Voges Proskauer; rojo de metilo; movilidad indol ornitina (MIO); citrato. Los aislamientos identificados como *Salmonella* spp. fueron serotipificados de acuerdo con el esquema de Kauffmann-White. Para la determinación de la sensibilidad antimicrobiana se utilizó la técnica de difusión en agar de acuerdo a las normas del *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI) documento M31A3. Los antibióticos utilizados fueron: Ácido Nalidíxico, Ampicilina, Cefixima, Cefotaxima, Ciprofloxacina, Cloranfenicol, Gentamicina, Nitrofurantoína, Tetraciclina, Trimetoprima-sulfametoxazol. La interpretación de resultados se realizó según los puntos de corte indicados (CLSI documento M100S19). Se aisló *Salmonella* spp. en 49 muestras, 15 (13,6%) de carne y 34 (7,9%) de ambiente, entre las cuales se incluyen 10 (9,3%) mesadas, siete (6,5%) cuchillas, 14 (13,0%) picadoras y tres (2,8%) carniceros. Los 49 aislamientos fueron identificados como *Salmonella enterica* mediante pruebas bioquímicas, de los cuales 23 fueron serotipificados: *S. Derby* (n:6), *S. Newport* (n:4), *S. Give* (n:3), *S. Anatum* (n:3), *S. Meleagridis* (n:2), *S. Senftenberg* (n:2), *S. Westhampton* (n:1), *S. Montevideo* (n:1), *S. Panama* (n:1). En la carne y picadora de tres carnicerías se aisló *S. Newport*; *S. Give* y *S. Anatum* respectivamente y en dos carnicerías *S. Meleagridis* y *S. Panama*; *S. Anatum* y *S. Senftenberg*. Se determinó que el 100% de las cepas aisladas de carne molida y esponjados de superficie fue sensible a cefixima, cefotaxima, ciprofloxacina, gentamicina, nitrofurantoína y trimetoprima-sulfametoxazol. Cinco (21,8%) cepas presentaron resistencia al ácido nalidíxico, dos cepas (8,7%) a tetraciclina y una cepa (4,3%) de *S. Derby* fue resistente a ampicilina, cloranfenicol y tetraciclina. Conocer los serotipos circulantes en la boca de expendio de Berisso permitirá diseñar medidas de intervención para disminuir el riesgo de contaminación de los alimentos con *Salmonella* spp. Sin embargo, es necesario completar la caracterización de todos los aislamientos mediante serotipificación, antibiograma y técnicas de epidemiología molecular para demostrar la relación existente entre los aislamientos provenientes de las carnicerías con aislamientos de casos clínicos

Estandarización de los procedimientos que conlleven a caracterizar molecularmente las levaduras nativas del queso Paipa producido en Boyacá y Cundinamarca

Lozano D, López-Molinello A

Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería de Alimentos, Universidad La Salle, Bogotá D.C., Colombia.

alopez@unisalle.edu.co

El queso Paipa es el único queso típico producido en Colombia que involucra un proceso de maduración. La presencia de levaduras juega un papel importante en este proceso debido a que algunas de ellas metabolizan el lactato y ayudan en la desacidificación, sin embargo otras pueden producir alteraciones como el cambio de aroma y sabor, los cuales afectan negativamente su comercialización. Por esta razón la identificación molecular es fundamental para conocer con precisión las especies de levaduras que participan en el proceso y no son contaminantes del mismo. En este trabajo se estandarizaron los procedimientos que conlleven a la caracterización molecular. Se emplearon 17 muestras de cepas aisladas de los diferentes estados de maduración y producción del queso Paipa. La extracción de ADN se realizó por medio de la adaptación del DNeasy Plant Kit de la casa comercial QIAGEN. Amplificando los segmentos por PCR de la región 26S del ADN ribosomal, específicamente del dominio D1/D2 de las levaduras aisladas, empleando primers NL1 y NL4 enfrentando condiciones como volúmenes de mezcla y variables de tiempo y temperatura, según lo reportado en diversas investigaciones y se comprobó por medio de electroforesis en gel de agarosa al 1%. Se evaluaron inicialmente 3 levaduras. Se logró obtener ADN genómico en diversas concentraciones. Estas se verificaron por cuantificación espectrofotométrica. Los valores oscilaban entre 14 y 21,6 ng/ μ L. Al realizar la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) se trabajaron con volúmenes de 1,5, 2 y 2,5 μ L y con condiciones propuestas en diversas investigaciones. En todos los casos se logró amplificar el segmento esperado que corresponde a un tamaño entre 600 y 700 p.b. Sin embargo las bandas se lograban visualizar mejor con 2,5 μ L y las condiciones propuestas por Cocolin et al. (2002). Por esta razón las 14 levaduras restantes se trabajaron con este protocolo. La variabilidad presentada en las diferentes migraciones en el gel de agarosa se debe a que se está amplificando del ADNr el dominio D1/D2 y toma un segmento de un ITS y debido a la posibilidad de tener diferentes géneros y especies, posiblemente haya gran variabilidad entre ellas. Con este trabajo se han puesto a punto los procedimientos que conllevaran a la caracterización molecular de las levaduras del queso Paipa producido en Boyacá y Cundinamarca, Colombia.

Ecología de levaduras y bacterias del ácido láctico en vinificaciones de la región del Comahue (Norpatagonia Argentina)

Curilén Y (1,2), del Mónaco SM (2), Carreño VA (1), Zajonskovsky IE (2), Álvarez R (1), Semorile LC (3), Caballero AC (1,2)

(1) Facultad de Ciencias y Tecnología de los Alimentos Universidad Nacional del Comahue, Argentina. (2) IDEPA CONICET- Universidad Nacional del Comahue, Argentina. (3) Universidad Nacional de Quilmes. Argentina.

adrianacaballero1@gmail.com

La composición química del vino es la base de su calidad sensorial y está significativamente influenciada por la ecología microbiana de la vinificación. De los diferentes grupos microbianos asociados a ésta, las levaduras, responsables de conducir la fermentación alcohólica (FA), y las bacterias del ácido láctico (BAL), responsables de la fermentación maloláctica (FML), son los de mayor importancia. El objetivo del trabajo fue caracterizar las biotas de levaduras y BAL asociadas a vinificaciones Pinot noir regionales y su relación con la evolución de los procesos fermentativos. Las vinificaciones se realizaron a escala piloto o industrial durante las vendimias 2007 al 2012; las FAs se siguieron por la evolución de los contenidos de glucosa y fructosa y las FMLs por el contenido en ácido L (-) málico, todos determinados enzimáticamente. Los microorganismos se aislaron en placas de agar GPY-cloranfenicol (levaduras totales) y en agar MRS-jugo de tomate-natamicina/cicloheximida (BAL totales) y agar MLO (*Oenococcus oeni*), incubadas a 25°C durante tres (aerobiosis) y 10 días (anaerobiosis), respectivamente. La identificación de las levaduras se realizó por ITS1-5.8S ADN-ITS2 PCR-RFLP usando las restrictasas *CfoI*, *HaeIII* y *HinfI* y por secuenciación de los dominios D1/D2 del 26S ADN y la discriminación de cepas (*Saccharomyces cerevisiae*) por ADN mit-RFLP usando la endonucleasa *HinfI*. La identificación de las BAL se realizó por *rpoB* PCR-RFLP utilizando las restrictasas *ACI I* y *HinfI* y por secuenciación del gen del 16S ARNr. *Kloeckera apiculata*, *Issatchenkia orientalis* y *Candida cantarelli* y *Debaryomyces carsonii* fueron las especies de levaduras más frecuentemente observadas al inicio de la FA mientras que *S. cerevisiae* fue la especie que finalmente dominó y completó la totalidad de estos procesos. Dentro de las BAL, *Lactobacillus plantarum* seguida de *O. oeni* fueron las especies mayoritarias; individuos pertenecientes a *Lactobacillus casei* y *fermentum*, *Leuconostoc mesenteroides* y *Pediococcus* spp también fueron identificados. *L. plantarum* fue la única especie presente en todas las FMLs analizadas y la proporción de *O. oeni* varió ampliamente entre fermentaciones. Mientras todas las FAs presentaron cinéticas de fermentaciones regulares, la inducción y desarrollo de las FML fue variable y estuvo significativamente influenciada por el celaje de *S. cerevisiae* participante en la FA y por la calidad del sustrato vinificado. Estos resultados evidencian la necesidad de desarrollar, a partir de cepas de BAL indígenas de la región, cultivos iniciadores de la FML con el fin de garantizar una mejor gestión de este proceso y elaborar vinos de calidad controlada.



Microbiología

PRESENTACIONES EN PÓSTER

Efecto de células vivas y muertas de *Rhodotorula glutinis* BNM 0524 sobre la germinación de conidios de *Botrytis cinerea*

Sansone G, Rezza I, Fernández G, Calvente V, Benuzzi D, Sanz MI

Área de Tecnología Química y Biotecnología. Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional de San Luis. San Luis (Argentina).

mgsanso@unsl.edu.ar

El uso indiscriminado de fungicidas para el control de *Botrytis cinerea*, fitopatógeno causante de la podredumbre gris, ha llevado al desarrollo de cepas resistentes que requieren la aplicación de otras técnicas de control. El control biológico es un método alternativo que involucra la utilización de microorganismos antagonistas que interfieren en la supervivencia del patógeno o en el desarrollo de la enfermedad. El objetivo del trabajo fue evaluar la acción de células vivas y muertas de la levadura controladora *Rhodotorula glutinis* BNM 0524 sobre la germinación de conidios de dos cepas de *B. cinerea* (BNM 0527 y BNM 0528), estudiando la prevención de la instalación del patógeno (efecto preventivo) y el control del patógeno ya establecido (efecto curativo). Se utilizaron suspensiones de *B. cinerea* (10^5 conidios/mL) y de *R. glutinis* (10^6 cél/mL), vivas o muertas por calor. Para el estudio del efecto preventivo se inoculó un caldo manzana-glucosa con levadura y luego de dos horas se adicionó el patógeno. Para el efecto curativo el patógeno se inoculó en el caldo manzana-glucosa y luego de 5 horas se adicionó la levadura. A las 7h y 23h de inoculado el patógeno se procedió al recuento de conidios germinados por microscopía óptica y se calculó el índice de efectividad porcentual del antagonista: $IE\% = [(conidios\ germinados\ control - conidios\ germinados\ tratamiento) / conidios\ germinados\ control] \times 100$. Los resultados con células vivas del antagonista, mostraron un mayor efecto preventivo, con un IE% del 89,9% y 86,6% sobre la cepa BNM 0527 y del 88,6% y 79% sobre la cepa BNM 0528 a las 7h y 23h respectivamente. Para el efecto curativo, los IE% de células vivas fueron de 25,4% y 48% sobre BNM 0527 y del 13,6% y 38,3% sobre BNM 0528 a las 7h y 23h respectivamente. La acción de células muertas del antagonista fue mayor sobre *B. cinerea* BNM 0527, para el efecto preventivo (50% y 63%) y para el efecto curativo (51% y 66%) a las 7h y 23h respectivamente. Se puede concluir que el tiempo de aplicación de células vivas de *R. glutinis* BNM 0524 es un factor importante en el control de *B. cinerea*. La acción de células muertas fue independiente del tiempo en que se colocaron las suspensiones, el efecto se podría atribuir a características de su pared celular. El alto contenido en quitina que caracteriza a levaduras del género *Rhodotorula* pudo influir negativamente en la germinación de conidios del patógeno.

Utilización de EDTA, calcio y sideróforos para el control de *Botrytis cinerea* en manzanas almacenadas

Sansone G, Rezza I, Fernández G, Calvente V, Benuzzi D, Sanz MI

Área de Tecnología Química y Biotecnología. Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional de San Luis. San Luis (Argentina).

mgsanso@unsl.edu.ar

Botrytis cinerea es un hongo que causa la podredumbre gris en diversos productos frutihortícolas. Para controlar al fitopatógeno se utilizan fungicidas que presentan una acción preventiva, evitando la infección, y curativa, eliminando al patógeno ya establecido. Actualmente se están investigando métodos alternativos para controlar a patógenos de postcosecha, como el uso de metabolitos microbianos (sideróforos) y/o aditivos alimentarios (bicarbonato de sodio y propionato de calcio). El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto preventivo y/o curativo de EDTA, CaCl_2 y sideróforos para controlar a *B. cinerea* (BNM 0527 o BNM 0528) en manzanas Red Delicious almacenadas. Se ensayaron dos sideróforos: ácido rhodotorúlico y enteroquelina sintetizados por la levadura *Rhodotorula glutinis* BNM 0524 y la bacteria *Rabnella aquatilis* BNM 0523 respectivamente. Para estudiar la acción preventiva, las sustancias a ensayar fueron aplicadas en heridas artificiales de manzanas y luego de dos horas fue inoculando el patógeno. En el efecto curativo, las heridas se inocularon con *B. cinerea* (BNM 0527 o BNM 0528), las manzanas se incubaron 24 h y finalmente se adicionaron las sustancias en estudio. Las manzanas se mantuvieron a 28 °C y se midió el área de podredumbre alrededor de cada herida. Los resultados se expresaron como porcentaje de reducción de la severidad: $\text{RS}\% = [(\text{Área control} - \text{Área tratada}) / \text{Área control}] \times 100$, determinados a los 2 y 7 días post-inoculación del patógeno. Para el efecto preventivo, los resultados mostraron que EDTA y ácido rhodotorúlico fueron más efectivos: cuando se aplicó EDTA la reducción de severidad de BNM 0527 fue del 58% y 21% y sobre la cepa BNM 0528 del 51% y 23% a los 2 y 7 días respectivamente. Con ácido rhodotorúlico fue del 54% y 22% sobre BNM 0527 y 54% y 33% sobre BNM 0528 (2 y 7 días respectivamente). CaCl_2 y enteroquelina mostraron un mayor efecto curativo sobre BNM 0527 (34% y 44% respectivamente) y el efecto sobre BNM 0528 fue del 20% y 22% respectivamente, a los 7 días post-inoculación. La capacidad preventiva de EDTA y ácido rhodotorúlico puede deberse a su acción quelante, que disminuiría la disponibilidad de nutrientes (como el hierro) requeridos para el desarrollo del patógeno. El efecto curativo de CaCl_2 y enteroquelina sobre el fitopatógeno puede deberse al efecto inhibitorio de enzimas extracelulares relacionadas con la patogenicidad de *B. cinerea* (poligalacturonasa y lacasa) mostrado en trabajos previos. Se concluye que la acción de los dos sideróforos ensayados fue diferente: ácido rhodotorúlico fue más efectivo en la prevención y enteroquelina para controlar al patógeno ya establecido. Los aditivos ensayados, EDTA y calcio, fueron más efectivos para prevenir y controlar respectivamente a *B. cinerea* en manzanas almacenadas.

Alimentos regionales argentinos: evaluación de un medio de cultivo cromogénico para la determinación de coliformes y *Escherichia coli*

Tamagnini LM (1), Guzmán MC (1), Rojo F (2), González RD (1), Budde CE (2)

(1) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales- Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. (2) Facultad de Matemática, Astronomía y Física- Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

ltamagnini@efn.uncor.edu

La detección y recuento de coliformes y *Escherichia coli* son determinaciones rutinarias en el control de calidad de aguas y alimentos. En las últimas décadas se han desarrollado diversos métodos rápidos con sustratos cromogénicos. El agar Chromobrit® c.c. (CHRO) contiene sustratos enzimáticos cromogénicos para las enzimas β -galactosidasa y β -glucuronidasa y permite detectar en 24 h en forma simultánea coliformes totales y *E. coli*. En este trabajo se evaluó la eficiencia de CHRO para determinar coliformes totales y diferenciar *E. coli* mediante la inoculación artificial de *E. coli* y *Klebsiella pneumoniae* en forma independiente en dos alimentos regionales argentinos: humita y empanada de carne. El medio de cultivo Agar Violeta Rojo Bilis (VRB) fue utilizado como método convencional para fines comparativos. Las cepas utilizadas como inóculo se cultivaron por separado en caldo triptona soja a 35 °C durante 24 h. Los alimentos se inocularon en dos niveles: 10 -100 y 100 -1000 ufc/g. Después de la inoculación, los alimentos fueron mezclados y conservados a 4 °C durante 48 h antes de su análisis. Los alimentos inoculados de cada nivel se separaron en 5 submuestras. Cada submuestra fue posteriormente sembrada en agar de recuento en placa (PCA), VRB y CHRO. Para cada alimento, cepa y nivel de inoculación, se evaluó el porcentaje de recuperación de coliformes y *E. coli* en VRB y CHRO. Se determinó también la diferencia estadística entre VRB y CHRO utilizando test t apareado. El porcentaje de recuperación obtenido en CHRO fue en todas las determinaciones superior al 95%, mientras que en VRB varió entre 43 y 81%. Se obtuvieron diferencias estadísticas significativas entre VRB y CHRO para la determinación de coliformes y *E. coli* tanto en humita como en empanada. En base a los resultados obtenidos puede afirmarse que CHRO es un método rápido y eficiente para enumerar y diferenciar coliformes totales de *E. coli* en los alimentos ensayados; las colonias típicas fueron identificadas con facilidad con la ventaja de utilizar sólo un medio de cultivo para diferenciar *E. coli* en 24 h.

Aislamiento de cepas regionales de levaduras de vinificación y análisis de tolerancia al alcohol

Lambrese Y, Sansone G, Benuzzi D, Sanz MI, Calvente V

Área de Tecnología Química y Biotecnología. Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional de San Luis. San Luis (Argentina).

mgsanso@unsl.edu.ar

Entre las principales levaduras relacionadas con la vinificación se encuentran: *Saccharomyces cerevisiae* (*S. ellipsoideus*), *Saccharomyces bayanus* (*S. oviformis*), *Saccharomyces acidifaciens* (*S. baillii*), *Torulasporea rosei* (*S. rosei*), y *Kloeckera apiculata*. La fermentación alcohólica suele desencadenarse de forma natural y espontánea por las levaduras presentes en el mosto, pero en ocasiones se recurre a la adición de inóculos. Se pueden emplear levaduras autóctonas, preparando un pie de cuba, o levaduras comerciales. La tolerancia a concentraciones de alcohol etílico superiores a 12-13% (p/v) es un carácter tecnológico altamente apreciado en levaduras comercializadas para vinificación. Las investigaciones actuales sobre microorganismos del vino, se centran en dos aspectos fundamentales: a) el diseño de cultivos iniciadores: “starters” (es decir: disponer de nuevas cepas de microorganismos con características específicas para procesos concretos) y b) el desarrollo de nuevas técnicas de identificación microbiana. El objetivo del presente trabajo fue aislar nuevas cepas de levaduras desde un macerado de uvas realizado en el laboratorio y comparar su tolerancia al alcohol con levaduras de vinificación comerciales. Se realizó un macerado de uva (*Vitis vinifera* L.), Syrah y Moscatel de la provincia de San Luis y Mendoza y se aislaron levaduras en medio YEPD a los 2, 4, 7, 9 y 12 días de incubación. Luego de observar las características macro y microscópicas se realizaron las identificaciones mediante el sistema API 20 C BioMeriux® y pruebas complementarias. Se seleccionaron algunas de estas levaduras aisladas y se le realizaron pruebas de cinética y poder fermentativo, sobre mosto de 23 °Brix, en microvinificadores realizados en Erlenmeyer de 100 ml, con válvula de Müller, a 28 °C y durante 16 días. También se llevaron a cabo estudios de tolerancia al alcohol en forma comparativa con una levadura comercial. Estos estudios se realizaron sobre mosto de 23 °Brix, adicionado de 4, 6 y 8% de alcohol puro, en tubos de ensayo, a 28 °C, durante 11 días; cada dos días se realizaron recuentos de células al microscopio, en cámara de Neubauer, para evaluar la viabilidad de las mismas. Se aislaron más de 50 cepas de levaduras de las cuales se identificaron aquellas con características macro y microscópicas del género *Saccharomyces*. Los resultados mostraron que una de las cepas identificada como *Saccharomyces cerevisiae* presentó buena cinética fermentativa, alcanzando producciones de etanol de $12,57 \pm 0,2\%$ y además mostró caracteres muy semejante a la cepa comercial en cuanto a su tolerancia al alcohol. Estos resultados preliminares con levaduras nativas seleccionadas y que presentaron buenas características de tolerancia al alcohol, serían la base para el desarrollo de un proceso de obtención de un starter con características regionales.

Actividad lipolítica de cepas de bacterias ácido lácticas

Baraggio NG, Carrasco MS, Simonetta AC

Cátedras de Microbiología y Biotecnología - Dto. Ing. en Alimentos. Facultad Ing. Química., Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe.

baraggio@fiq.unl.edu.ar

Los agentes productores de las reacciones bioquímicas que conducen a la formación de los componentes responsables de características sensoriales, regulan todos los diferentes y complejos procesos químicos que se entrelazan durante las fases de maduración del queso, acelerados o retardados por los diversos factores que en cada caso condicionan la actividad enzimática. La hidrólisis de la grasa en el queso no es intensa, pero se produce en cierto grado durante la maduración, y los principales productos generados son ácidos grasos volátiles de cadena corta. Las enzimas lipolíticas del queso pueden proceder de la leche, de los microorganismos o de las preparaciones enzimáticas agregadas a la leche. El objetivo del trabajo fue estudiar la actividad lipolítica de cepas de bacterias ácido láctica (BAL) aisladas de leche y quesos patagónicos, que permitan determinar el grado de participación de las mismas en las transformaciones implicadas en el proceso de maduración casearia. Se ensayaron 7 cepas de *Enterococcus*, una de *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* y una de *Streptococcus thermophilus*, provenientes de leche y quesos de la región patagónica. Se determinó la actividad lipolítica según Vanderzant y Splittstoesser (1992). El medio de cultivo utilizado fue Agar Tributirina, el que se distribuyó en placas de Petri y se inoculó con la cepa a estudiar. Las placas se incubaron durante 3 semanas a 37 °C, observándose luego la formación de halos transparentes alrededor de las colonias. Además, se implementó también el método sugerido por Deeth y col. (1975), el cual mide la actividad lipolítica por titulación de los ácidos grasos libres. Estos son extraídos con una mezcla de isopropanol-éter de petróleo-H₂SO₄ 4N, luego de 14 días de incubación a 37°C de leche inoculada con las distintas cepas, y titulados con KOH metanólico. Cuando el método utilizado fue el de Vanderzant y Splittstoesser (1992), las cepas de BAL estudiadas no mostraron actividad lipolítica. En cambio, aplicando el método de Deeth y col. (1975), las cepas de BAL mostraron resultados variables con respecto a la concentración de ácidos grasos libres, comprendidos entre 6,20 y 67,83 y entre 6,79 y 53,29 (equivalentes/mL), luego de 7 y 14 días de incubación, respectivamente. Se concluye que es importante tener en cuenta esta característica tecnológica así como la metodología mediante la cual se la evalúa, ya que implica determinar con certeza la posibilidad que tienen distintas cepas de BAL de degradar lípidos y, por consiguiente, el rol que pueden jugar en la formación del sabor y aroma de los quesos.

Actividad antipatogénica de compuestos bioactivos como alternativa para extender la vida útil y asegurar la inocuidad de alimentos

Alvarez MV (1,2), Moreira M (1,2), Roura S (1,2), Ponce A (1,2)

(1) CONICET. (2) Grupo Investigación Ingeniería en Alimentos, Facultad Ingeniería, UNMdP.

mvalvarez@fi.mdp.edu.ar

Numerosos estudios describen la capacidad antimicrobiana de distintos compuestos bioactivos atribuyéndola a su elevado contenido de compuestos fenólicos. Estos compuestos, además, pueden presentar actividad antipatogénica. Esta característica se debe principalmente a su capacidad para inhibir la comunicación bacteriana o Quorum Sensing (QS). Este mecanismo permite a las bacterias detectar y responder a la densidad poblacional, pudiendo desarrollar comportamientos cooperativos, entre los que se incluyen los procesos de proliferación y virulencia. El mecanismo de QS cumple un rol fundamental en los procesos de alteración de alimentos, formación de biofilms bacterianos y enfermedades causadas por patógenos presentes en alimentos. Mientras que los agentes tradicionales dan como resultado la muerte celular del patógeno, la utilización de sistemas que alteren los sensores de QS adopta una estrategia menos agresiva: atenuar su virulencia. Por esto, existe un gran interés en la búsqueda de compuestos que puedan inhibir la comunicación bacteriana. El objetivo de este trabajo fue determinar *in vitro* la capacidad anti-QS de diferentes aceites esenciales y compuestos bioactivos. Los aceites esenciales (extraídos mediante destilación por arrastre con vapor) utilizados fueron obtenidos a partir de plantas del noreste argentino: Lemon (*Citrus limonum*), Menta (*Mentha piperita*), Cabreuva (*Myroxylon balsamum*), Citronella (*Cymbopogon nardus*), Pino (*Pinus patula*) y Petiribí (*Cordia trichotoma*); también se ensayó un extracto de Naranja amarga (*Citrus aurantium* var. *amara* L.) y ácido gálico (Ácido 3,4,5-trihidroxibenzoico). La capacidad anti-QS de los bioactivos se estudió utilizando la bacteria biosensora *Chromobacterium violaceum* (ATCC 12472) cuya respuesta a la detección del quórum es la producción del pigmento violaceína. Mediante el método de Difusión en agar se realizó un screening cualitativo de la actividad anti-QS de los agentes. Posteriormente, la producción del pigmento fue cuantificada por espectrofotometría (585 nm) luego del tratamiento de la cepa en medio LB con diferentes concentraciones de cada uno de los bioactivos (aceites: 0,1 y 0,01 mL/mL; naranja amarga y gálico: 60-480 µg/mL). A fin de garantizar que las reducciones en los niveles de producción del pigmento, luego de los tratamientos, fueron resultado del bloqueo del mecanismo QS y no inhibición del crecimiento de *C. violaceum*, se realizaron recuentos al final de la incubación. Los tratamientos con los extractos de Lemon, Menta, Cabre, Citronella, y Petiribí produjeron reducciones de 25-68% en la producción de violaceína, al aplicarse a la menor concentración (0,01 mL/mL) sin afectar el crecimiento de la cepa. Cuando se aplicó la mayor concentración, sólo los aceites de Menta y Pino mostraron efecto antimicrobiano. La aplicación de ácido gálico provocó una reducción del 46% cuando se aplicó a una concentración de 60 g/mL. El extracto de Naranja Amarga no tuvo efecto inhibitorio del mecanismo QS y tampoco afectó el crecimiento a las concentraciones ensayadas. Estos resultados indican el potencial uso de los agentes ensayados para el desarrollo que puedan ser utilizados “*in vivo*” con el fin de prolongar la vida útil de diferentes alimentos, afectando los sensores de activación de señales que desencadenan respuestas patogénicas.

Combinación de obstáculos e impacto sobre la calidad microbiológica y sensorial de una mezcla de hortalizas mínimamente procesadas

Álvarez MV (1,2), Mazzucotelli C (1,2), Ponce A (1,2), Moreira M (1,2)

(1) CONICET. (2) Grupo Investigación Ingeniería en Alimentos, Facultad Ingeniería, UNMdP.

moreira_maria@fi.mdp.edu.ar

Los productos de IV gama son vegetales frescos con un procesamiento mínimo que los convierte en productos listos para consumir. Dicho procesamiento incrementa su perecibilidad ya que la presencia de células dañadas y la disponibilidad de nutrientes proveen condiciones favorables para el desarrollo microbiano y aceleran el deterioro. Los consumidores demandan el uso restringido de químicos en frutas y hortalizas, lo que justifica la búsqueda de sustancias naturales como biopreservantes. Los objetivos fueron: (a) determinar el efecto antioxidante y antimicrobiano de aceite esencial tea tree (1,2 mL/100mL), extracto de propóleo (1,5mL/100mL) y ácido gálico (0,2g/100 mL) sobre la microflora nativa de una mezcla de vegetales (calabaza, apio y puerro) y sobre un patógeno indicador (*E. coli*) inoculado en el producto; (b) evaluar el impacto del tratamiento sobre la calidad sensorial del producto. La aplicación “*in vivo*” de dichos bioactivos sobre la mezcla de vegetales, se realizó aplicándolos en forma de spray, almacenando las muestras a 5 °C y 15 °C, 10 días. Se analizó la evolución de bacterias mesófilas totales (PCA 35 °C/24 h), psicrófilas (PCA 15 °C/7d), hongos y levaduras (YGC 20 °C/5d), Enterobacterias (Mc Conkey 35 °C/48h) y *E. coli* (EMB 35 °C/48h) durante el almacenamiento. Por otro lado, se determinó actividad antioxidante cuantificando espectrofotométricamente la actividad de la enzima peroxidasa obtenida a partir de la mezcla de vegetales, tratados con los bioactivos (método espectrofotométrico, con guaiacol como sustrato, efectuando lecturas a 470 nm). Los resultados indican que el principal obstáculo para el desarrollo microbiano en los vegetales fue el almacenamiento refrigerado (5 °C), observándose una reducción de 4 log en los recuentos de todas las poblaciones analizadas, respecto a muestras en condiciones de temperatura abusivas (15 °C), a los 7 días. Con respecto a los tratamientos con biopreservantes, en las muestras almacenadas a 15 °C no se observó efecto inhibitorio en ningún caso. En las muestras almacenadas a 5 °C, los tratamientos con ácido gálico y propóleo inhibieron el crecimiento de enterobacterias y hongos-levaduras hacia el final del almacenamiento. En muestras inoculadas con *E. coli* se observó efecto inhibitorio del gálico (reducción 2 log) al día 5 de almacenamiento a 5 °C. La actividad antioxidante en muestras tratadas con propóleo presentó una significativa reducción en la actividad peroxidásica a 7 días, almacenadas a 15 °C. En muestras almacenadas bajo refrigeración, no se observó actividad antioxidante para ninguno de los tratamientos. Las mezclas de vegetales almacenadas 5 °C resultaron sensorialmente aceptables durante 10 días. Este período se redujo a 4 días cuando el almacenamiento se realizó a 15 °C. El tratamiento con gálico produjo un mayor deterioro en la calidad sensorial del producto, con un acentuado pardeamiento en tallos de apio. Los vegetales tratados con propóleo y tea tree no mostraron diferencias significativas respecto al control en las características sensoriales. Los resultados obtenidos demuestran el potencial de estos compuestos bioactivos para ser utilizados como antimicrobianos y antioxidantes, asegurando la inocuidad y manteniendo los caracteres organolépticos de productos de IV gama, tales como una mezcla para sopa.

Determinación de géneros fúngicos presentes en el interior de frutos de producción del Alto Valle del Río Negro

Temperini CV (1), Benavides Roza ME (1,3), Moya ML (1), Pardo AG (2,3), Pose GN (1,2,3)

(1) Escuela de Producción, Tecnología y Medio Ambiente - Universidad Nacional de Río Negro. Tacuarí 669 - (8336) Villa Regina, Río Negro, Argentina. (2) Universidad Nacional de Quilmes. (3) CONICET.

carotemperini@hotmail.com

Con respecto a las enfermedades fúngicas que afectan a los frutos pueden observarse dos tipos diferentes de sintomatologías: las que afectan la superficie y las que causan putrefacción o enmohecimiento del corazón, como por ejemplo el Corazón Mohoso en manzanas. El objetivo de este trabajo fue identificar los géneros de mohos en el interior de frutos (manzanas, peras, duraznos y ciruelas) de producción del Alto Valle del Río Negro. Estos mohos podrían estar asociados a patologías internas de los mismos. El muestreo de los frutos se realizó durante los meses de cosecha (febrero y marzo de 2012) abarcando la zona productora: Cipolletti (oeste), General Roca (centro) y Villa Regina (este). Se extrajeron diferentes sectores del interior de las frutas, previa desinfección de la superficie externa con solución de hipoclorito de sodio comercial 1:10, y los mismos fueron sembrados en Agar Papa Dextrosa (PDA). Al cabo de 7 días de incubación se identificaron los géneros fúngicos según Samson *et al.* (2000), y Pitt y Hocking (2009). Se determinó la presencia de los siguientes géneros y sus frecuencias relativas: *Alternaria* (66/100), *Aureobasidium* (22/100), *Acremonium* (3/100), *Cladosporium* (3/100), *Paecilomyces* (2/100), *Fusarium* (1/100), *Ulocladium* (1/100), *Phoma* (1/100) y *Aspergillus* (1/100). Respecto al área geográfica, *Alternaria* y *Aureobasidium* fueron determinados en frutos de toda la zona productora. Los géneros *Acremonium* y *Cladosporium* se hallaron en frutos de los extremos oeste y este (Cipolletti y Villa Regina). Sólo en el extremo oeste (Cipolletti) se encontraron aislamientos de *Paecilomyces* y *Ulocladium* y sólo en la zona centro (General Roca) de *Fusarium*, *Phoma* y *Aspergillus*. En relación al tipo de fruto *Alternaria* y *Aureobasidium* fueron hallados en todos los tipos (manzanas, peras, duraznos y ciruelas); *Fusarium*, *Paecilomyces* y *Cladosporium* fueron determinados en manzanas y peras; *Acremonium* en manzanas y duraznos y *Ulocladium*, *Phoma* y *Aspergillus* sólo en peras. Estos resultados confirman la presencia de diversos géneros fúngicos en las partes internas de frutos de importancia comercial en la zona de producción frutícola del Alto Valle del Río Negro, siendo el género con mayor predominio *Alternaria*. Asimismo se manifiesta una distribución geográfica particular. La presencia de estos géneros podría significar un potencial peligro de enfermedades fúngicas internas y deterioro de los cultivos. Además, por tratarse varios de ellos de géneros reconocidos como micotoxigenicos, la ingesta de los frutos y el consumo de los productos derivados podrían ser perjudiciales para la salud del consumidor debido a la presencia de micotoxinas. Estos estudios preliminares se continuarán con la identificación de los aislamientos a nivel especie y estudios de potencial micotoxigenico de los mismos.

Desarrollo de un protocolo de aplicación precosecha de quitosano en lechuga manteca para mejorar su calidad higiénico-sanitaria

Goñi MG (1,2), Tomadoni B (1), Moreira MR (1,2), Roura SI (1,2)

(1) Grupo de Investigación en Ingeniería de Alimentos. UNMDP. (2) CONICET.

ggoni@fi.mdp.edu.ar

La contaminación microbiana de lechuga puede ocurrir en cualquier etapa de producción, siendo mayores los riesgos durante la precosecha. Una intervención temprana podría disminuir la carga microbiana presente en la lechuga que llega al consumidor, con efecto positivo sobre su calidad sanitaria. El quitosano es un biopreservante natural, de amplia utilización en postcosecha pero de escasa aplicación en la precosecha, por lo que la aplicación precosecha del mismo debe ser optimizada. Se propone aplicar quitosano durante la precosecha de lechuga manteca (*Lactuca sativa var. Lorea*) para incrementar la calidad sanitaria a cosecha y mantenerla durante el almacenamiento refrigerado. La solución de quitosano (5g/L) en ácido láctico 0,7%v/v, Tween80 (0,05%), glicerol (relación glicerol/quitosano=0,28) y pH en 4,4, se aplicó por spray (4-7 mL/planta) en los siguientes estadios: Monodosis a 14, 10, 7, 3 días antes de la cosecha (DAC), a cosecha y aplicaciones sucesivas (14+10+7+3 DAC+COS). Se determinaron bacterias mesófilas totales (MES), psicrófilas totales (PSI), hongos y levaduras (HYL) y coliformes totales (CT). Se utilizaron 3 plantas/tratamiento/corrida, realizando 3 corridas independientes. El efecto antimicrobiano postcosecha se evaluó cuantificando las mismas poblaciones luego de 5 días (7- 10°C). Monodosis de QT (14, 10, 7 ó 3 DAC) no lograron reducciones significativas en MES, PSI o HYL, con medias $6,41 \pm 0,65$, $5,93 \pm 0,68$ y $5,70 \pm 0,60$ log, respectivamente. Este resultado indicaría un bajo poder residual del QT sobre las poblaciones microbianas. Monodosis 3 DAC logró una reducción significativa de CT (1,1 log) mientras que el resto no mostraron diferencias respecto al control ($5,23 \pm 0,33$ log). La aplicación de QT a cosecha produjo reducciones significativas en todas las poblaciones en estudio (1,61, 0,96, 1,3 y 1,0 log para MES, PSI, HYL y CT, respectivamente). La aplicación sucesiva del QT produjo reducciones altamente significativas (2,6, 1,7, 1,9 y 2,2 log para MES, PSI, HYL Y CT, respectivamente). La reducción observada fue superior cuando la aplicación de QT fue sucesiva, consistente con el reducido poder residual. En plantas tratadas con QT solo a cosecha el efecto antimicrobiano no se prolongó en el almacenamiento, siendo los recuentos similares al control. En plantas tratadas sucesivamente con QT, se observaron reducciones significativas en HYL (2,94 log), CT (1,84 log), MES (1,09 log) y PSI (1,42 log). La aplicación sucesiva de QT durante la precosecha logró impactar positivamente sobre la calidad microbiológica de lechuga durante el almacenamiento refrigerado. A partir de los resultados, el protocolo de aplicación precosecha recomendado para lechuga manteca consiste en la aplicación sucesiva (14, 10, 7, 3 y COS) mediante spray de la solución de QT, lo que permitiría reducir la carga microbiana presente al momento de la cosecha en aproximadamente un 99,9% en MES y HYL (poblaciones comúnmente asociadas al deterioro) y CT (indicadores de calidad higiénico-sanitaria).

Biodesinfección de semillas de lechuga con aceite esencial de *Tea tree*

Goñi MG (1,2), Tomadoni B (1,3), Moreira MR (1,2), Roura SI (1,2)

(1) Grupo de Investigación en Ingeniería de Alimentos. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata. (2) CONICET. (3) CIC.

ggoni@fi.mdp.edu.ar

Frecuentemente, el consumo de lechuga con elevados recuentos microbianos ($>10^5$ UFC/g) se ha asociado a brotes por enterobacterias patógenas. Prácticas de cultivo, contaminación cruzada, uso de abonos orgánicos mal tratados o agua contaminada, permiten el ingreso de patógenos en diferentes estadios de desarrollo, incluida la semilla. La contaminación temprana favorece la internalización y anclaje del patógeno, dificultando su eliminación mediante operaciones de sanitizado. Generalmente la desinfección de semillas implica utilizar compuestos clorados, representando un riesgo sanitario y ambiental. Una alternativa natural es la utilización de aceites esenciales, inocuos y con bajo impacto ambiental, *Tea tree* (TT) posee probada actividad antimicrobiana y ha sido utilizado para el control microbiano durante la postcosecha de vegetales. Sin embargo, su aplicación y efecto sobre semillas debe ser investigado. Se propone determinar la actividad antimicrobiana de TT *in vivo*, embebiendo las semillas (2,70% V/V, 10min) y germinadas durante 7 días (20-22 °C, 8h fotoperíodo) en placas de Petri estériles, evaluando además de su poder antimicrobiano, su impacto sobre el porcentaje de germinación y los parámetros de biomasa. Se cuantificaron: bacterias mesófilas totales (MES), hongos y levaduras (HYL) y coliformes totales (CT) antes del lavado (control), luego del lavado (D0) y luego de la germinación (D7). Se presenta la media de 3 corridas independientes y su desviación estándar expresados como log UFC/g. Los parámetros de biomasa de las plántulas (peso medio en g y longitud media en mm) fueron medidos al D7. Las semillas con TT alcanzaron un 98% de germinación. La longitud de las plántulas fue significativamente menor (2,9 mm) en semillas con TT pero el peso medio no varió significativamente (1,0912 g y 1,1025 g para control y tratadas, respectivamente). Estos parámetros de biomasa podrían ser considerados indicadores potenciales de rendimiento y velocidad de emergencia. El lavado con TT redujo los recuentos de MES y HYL (1,6 y 2,9 log) y también de CT (1,8 log), mostrando la efectividad antimicrobiana del TT, sin afectar el porcentaje de germinación. Al D7, las semillas tratadas con TT mostraron recuentos microbianos mayores (entre 2,2 y 3,8 log) para todas las poblaciones respecto al control. La eliminación de la microflora superficial de la semilla alcanzada con TT, facilitaría que la microflora endógena colonice sin competencia la superficie de la plántula durante la germinación. Posiblemente 10 min. de tiempo contacto TT/semilla no serían suficientes para eliminar la microflora endógena, dadas las condiciones de germinación (HR alta, Tamb, luz y nutrientes en abundancia) el crecimiento microbiano sería exponencial. Se propone la potencial aplicación del TT como sanitizante de lechuga sin efecto sobre la germinación y biomasa. Sin embargo, se deben ajustar mayores tiempos de contacto bio-preservante/semilla previos a la germinación para extender su efecto antimicrobiano sobre la microflora endógena de la semilla.

Agradecimiento: Este trabajo fue financiado por CONICET, ANPCyT/FONCyT y UNMdP.

Screening de cepas hidrolíticas para constituir un cultivo mixto para la biodegradación de efluentes lácteos

Mazzucotelli C (1,2), Kotlar C (1,2), Durruty I (2,3), Ponce A (1,2), Moreira M (1,2)

(1) Grupo Investigación Ingeniería Alimentos, Facultad Ingeniería, UNMdP, Argentina. (2) CONICET, Argentina. (3) Grupo Ingeniería Bioquímica, Facultad Ingeniería, UNdMP, Argentina.

cmazzuco@fi.mdp.edu.ar

La industria láctea es una industria altamente contaminante, no sólo por el volumen de efluentes generados (2-6 L de efluente/L de leche procesada), sino también por sus características: alto contenido de grasas, aceites, sólidos suspendidos, nutrientes, nitrógeno amoniacal y materia orgánica. Este efluente presenta una considerable variación de pH (4,2 - 9,4), de temperatura, y una elevada Demanda Química Oxígeno (DQO) y Demanda Bioquímica Oxígeno (DBO) (1000 a 6000 mgDBO/L). El tratamiento convencional de aguas residuales de la industria láctea incluye el proceso aeróbico en lodos activados, filtros percoladores, lagunas aireadas, o una combinación de ellas. Por lo general, la actividad degradativa microbiana indígena no es suficiente para obtener tratamientos eficaces. En este sentido, la bioaumentación ha demostrado mejorar el rendimiento del sistema de tratamiento mediante la adición de microorganismos externos con capacidad degradativa específica del contaminante. La mayoría de los productos biológicos comerciales disponibles en el mercado son costosos y diseñados para condiciones que no se corresponden exactamente con las necesidades de la industria local. El diseño de un cultivo mixto para aplicar las estrategias de bioaumentación incluye el aislamiento de cepas y posterior screening para seleccionar aquellas con capacidades degradativas de diferentes compuestos presentes en las aguas residuales locales. Tradicionalmente la selección de consorcios microbianos requería el ensayo de una cepa (factor) a la vez; hoy la aplicación de diseños estadísticos permite la investigación conjunta de más de cinco factores. El diseño de Plackett-Burman (PB) es utilizado como paso previo a la optimización y permite estudiar la significancia estadística de los diferentes factores con efecto sobre los parámetros de interés. El objetivo de este trabajo fue seleccionar la óptima combinación bacteriana para la degradación de un efluente industrial lácteo, en términos de reducción de DQO y menor formación de lodos. Para ésto, se ensayaron once bacterias con capacidades proteolíticas y lipolíticas, aisladas de residuos agroindustriales zonales. Se empleó un efluente simulado (leche entera en polvo en solución salina estéril). Once factores (cepas) fueron analizados a través del diseño de PB para evaluar la importancia relativa de cada uno sobre la degradación del efluente. Las respuestas evaluadas fueron la degradación y el rendimiento en biomasa, ambas expresadas como DQO. Los datos fueron analizados utilizando el procedimiento REG del software SAS versión 8.0. Se encontró que *Bacillus thuringiensis*, *Escherichia coli*, *Lactococcus garvieae* y *Stenotrophomonas* afectaron significativamente la degradación. Para finalizar, se aplicó el cultivo mixto seleccionado, al efluente simulado. Se logró un porcentaje de reducción de DQO del 60%, mayor que los alcanzados con cada una de las cepas individuales. Esta identificación de los factores con mayor impacto es fundamental para la selección de cepas, previo a la optimización del cultivo mixto.

Determinación de aminas biógenas producidas por bacterias ácido lácticas y levaduras aisladas de alimentos

González DS (1,2), De Jesús JJ (2), Baraggio NG (1), Simonetta AC (1)

(1) Cátedras de Microbiología y Biotecnología - Dto. Ing. en Alimentos. Univ. Nac. del Litoral (UNL) - Santa Fe – Argentina. (2) Laboratorio Central de Servicios Analíticos (LCSA) - Facultad Ing. Química, Univ. Nac. del Litoral (UNL) - Santa Fe- Argentina.

baraggio@fiq.unl.edu.ar

Las aminas biógenas (BA) poseen actividad biológica y son mayoritariamente producidas por descarboxilación de sus aminoácidos precursores. Sus niveles son variables en alimentos de alto contenido proteico, dependiendo de las condiciones microbiológicas y de la actividad bioquímica de los mismos. Tiramina, triptamina y β -feniletilamina son vasoactivas. La importancia de la tiramina en alimentos está dada por sus implicaciones toxicológicas. Además de ser ligeramente tóxica en sí, reacciona con drogas del supresor monoamina-oxidasa (MAOI) dando lugar a crisis hipertensiva. El objetivo de este trabajo ha sido evaluar la capacidad productora de tiramina, triptamina y β -feniletilamina de cepas de bacterias ácido lácticas (LAB) y de algunas cepas de levaduras aisladas de productos alimentarios. Se ensayaron cuatro cepas de *Enterococcus*, una de *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, una de *Streptococcus thermophilus*, una de *Myxozima monticola*, una de *Pseudozyma rugulosa* y una de *Cryptococcus dimenae*. Luego de activarlas se las incubó durante 7 días a 30 °C en el caldo recomendado por Joosten y Northolt (1989) adicionado con el aminoácido precursor al 1% (p/v). Se procedió a la extracción con TCA al 5% (p/v) de las BA, seguida de derivatización con cloruro de dansilo y extracción del derivado dansilado con dietiléter. Para la determinación se utilizó Cromatografía Líquida de Alta Performance en Fase Reversa (HPLC-RP), columna C18 a 25 °C, elución isocrática: Acetonitrilo/agua (85%/15%) con flujo 0,9 ml/min y UVD a $\lambda = 254$ nm. Se determinó que todas las cepas de LAB presentan capacidad de producir tiramina (89-320 ppm), triptamina (hasta 140 ppm) y β -feniletilamina (88-440 ppm), indicando que existe alta probabilidad de que cepas de *Enterococcus*, *Lactococcus* y *Streptococcus* sean capaces de acumular elevadas cantidades de tiramina y β -feniletilamina y concentraciones variables de triptamina. En el caso de las levaduras, se detectó producción de tiramina (hasta 142 ppm), triptamina (105 ppm, en una sola cepa) y feniletilamina (44,4 - 71,2 ppm, en una sola cepa). En función de los resultados, se concluye que resulta indispensable evaluar esta actividad bioquímica como paso previo para determinar la conveniencia del uso de estas cepas como fermentos en elaboraciones de productos lácteos fermentados regionales. De este modo se podrá garantizar el empleo de microorganismos que no generen este riesgo biológico, asegurando la inocuidad para los consumidores.

Relación composición-actividad de aceites esenciales sobre el desarrollo de *Fusarium verticillioides*

Dambolena JS (1,2), Cuello A (1,2), Rubinstein H (3), Zygodlo J (1,2)

(1) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBiV-CONICET). Córdoba. Argentina. (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, FCEFYN - UNC, Córdoba. Argentina. (3) CIBICI (CONICET-UNC), Córdoba, Argentina.

cura_cuello@hotmail.com

Los hongos del género *Fusarium* se encuentran ampliamente distribuidos en diferentes ambientes (suelo, plantas y granos) de todas las latitudes del mundo, siendo muchas especies de este género económicamente relevantes debido a su capacidad de infectar, causar destrucción del tejido y producir micotoxinas en importantes cultivos tales como el maíz y el trigo. En general, los fungicidas sintéticos son utilizados para el control de patógenos y hongos toxicogénicos. Sin embargo, los potenciales problemas toxicológicos y el considerable deterioro de la calidad del medio ambiente y la salud humana ha generado un considerable interés en la preservación de los granos mediante el uso de compuestos de origen natural. Numerosos estudios han destacado las propiedades antifúngicas de los aceites esenciales (AE) de plantas aromáticas, y los han recomendados como potenciales fumigantes para la conservación de granos. Sin embargo, los resultados obtenidos hasta la fecha no han demostrado claramente si existe una relación directa entre la actividad antifúngica y la composición de los AEs. Los objetivos de este trabajo fueron 1) Estudiar el efecto de AE de plantas aromáticas sobre el crecimiento de *Fusarium verticillioides*; 2) Determinar las características químicas de la composición de los AE, involucradas en la actividad antifúngica y 3) Obtener modelos matemáticos, basados en estructuras presentes en los AE, que predigan la actividad antifúngica. Se utilizaron quince AE de plantas aromáticas, obtenidos mediante hidrodestilación en un equipo tipo Clevenger modificado. La composición de los AE fue determinada por GC-MS. Las cepas fúngicas *Fusarium verticillioides*: M3125 y RC2024, fueron utilizadas en este estudio. Las concentraciones inhibitorias mínimas fueron determinadas mediante el método de inhibición del crecimiento radial en agar Czapek-dox, según Meriles *et al.*, (2006). Métodos estadísticos multivariados (PCA y MLR) fueron utilizados para determinar la relación composición - actividad antifúngica de los AE. Las DL 25 y DL 50 fueron calculadas con análisis de regresión Probit. Análisis matemáticos y estadísticos fueron realizados utilizando el software InfoStat 2010p profesional y SPSS 9.0. En las concentraciones aplicadas once de los quince AE evaluados mostraron actividad inhibitoria dosis dependiente sobre el desarrollo de *Fusarium verticillioides*, siendo los más activos los AE de: *Origanum x applieri* (Domin) Borosi, *Origanum vulgare L. spp. vulgare*, *Origanum vulgare spp. virens* (Hoffm. et Link) letsvaart, *Lippia turbinata* y *Chenopodium ambrosioides*. Estudios de composición-actividad antifúngica de AE revelaron que la actividad de los mismos puede ser explicada por la composición relativa de: aldehídos bicíclicos y fenoles y epóxidos cíclicos de diez átomos de carbono. Los resultados obtenidos en este trabajo demostraron el marcado poder antifúngico de los AE de plantas aromáticas y revelaron las características químicas necesarias para ejercer efectos inhibitorios sobre el crecimiento de *Fusarium verticillioides*.

Agradecimientos: SECyT-UNC y CONICET.

Actividad antimicrobiana *in vitro* de bacterias ácido lácticas frente a cepas de *Listeria monocytogenes* aisladas de diferentes alimentos

García MJ (1,2), Pascual L (2), Barberis L (2)

(1) Universidad Nacional de Río Cuarto. (2) CONICET

mjgarcía@exa.unrc.edu.ar

El presente trabajo tuvo por objetivo evaluar la actividad antimicrobiana *in vitro* producida por distintas bacterias ácido lácticas (BAL) sobre cepas de *L. monocytogenes* aisladas de alimentos. La actividad antimicrobiana de 6 cepas de BAL, *Lactobacillus fermentum* (L23), *L. rhamnosus* (L60), *L. plantarum* (L26), *L. brevis* (L78), *L. brevis* (L134) y *L. cellobiosus* (L143) fue probada sobre 8 cepas de *L. monocytogenes*. Mediante la técnica de difusión en pozos se evaluó la actividad antilisteria de los sobrenadantes libres de células (SLC) y los sobrenadantes libres de células neutralizados (SLCN) de las cepas de BAL. El modo de acción de los SLC fue determinado comparando los valores de DO a 660 nm y por el recuento de células viables de un cultivo de *L. monocytogenes* en fase exponencial inmediatamente y después de 24 horas de inocularlo con el SLC de la BAL a ensayar. Los resultados mostraron que todos los lactobacilos estudiados inhibieron el crecimiento del microorganismo patógeno. El rango de los halos de inhibición del crecimiento bacteriano promedio osciló entre 14,52 mm y 22,37 mm. Estos resultados coincidieron parcialmente con los obtenidos por otros autores quienes hallaron actividad antilisteria con diferentes géneros de BAL. Los sobrenadantes libres de células (SLC) de las cepas L26, L60 y L78 presentaron los mayores halos de inhibición sobre listerias. Si bien se observó actividad inhibitoria al tratar las listerias con el SLC, cuando éste fue neutralizado, para eliminar la acción de los ácidos orgánicos, más del 50% de la actividad antimicrobiana se mantuvo, demostrando que otras sustancias con actividad inhibitoria producida por los lactobacilos como H₂O₂ y/o bacteriocinas serían las responsables de esta inhibición. Al estudiar el modo de acción de los SLC sobre *L. monocytogenes* se determinó que las cepas L60 y L143 presentaron un efecto bactericida, mientras que L23 mostró una actividad bacteriolítica. En conclusión, todas las cepas de lactobacilos presentaron muy buena actividad inhibitoria *in vitro* sobre diferentes cepas de *L. monocytogenes*. Demostrándose que este efecto inhibitorio es producido principalmente por otros compuestos antimicrobianos diferentes a los ácidos orgánicos. Futuros estudios podrían contribuir a la selección y aplicación potencial de estos lactobacilos en la industria alimentaria para el control biológico de listerias.

Este trabajo se llevó a cabo gracias a las subvenciones de SECYT-UNRC.

Control biológico *in vitro* de *Aspergillus* aflatoxicogénicos por especies de *Lactobacillus* aisladas de residuos de cervecería

Asurmendi P (1,2), Barberis C (1,2), Pascual L (2), Barberis L (2)

(1) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). (2) Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina.

pasurmendi@exa.unrc.edu.ar

El objetivo de este trabajo fue estudiar la actividad antimicrobiana de cepas de *Lactobacillus* spp. sobre el crecimiento de *Aspergillus* sección *Flavi* y la producción de aflatoxina B₁ (AFB₁). Las diez cepas de lactobacilos ensayadas (*L. brevis* B20, *L. plantarum* B29, *L. paracasei* B38, *L. plantarum* B54, *L. plantarum* B57, *Lactobacillus* sp. B65, *L. brevis* B72, *L. brevis* B131, *L. brevis* B133, *Lactobacillus* sp. B144) inhibieron el desarrollo de las tres cepas de *A.* sección *Flavi* estudiadas (*A. flavus* AF21, *A. flavus* AF54 y *A. parasiticus* AP60). La actividad antifúngica de los lactobacilos fue analizada, observándose que las cepas de *L. brevis* B20, *L. brevis* B131 y *Lactobacillus* sp. B144 inhibieron totalmente el crecimiento de las tres cepas de *Aspergillus* aflatoxicogénicos estudiados, considerándose hasta el momento las mejores cepas de lactobacilos con actividad antifúngica. Las cepas de lactobacilos B65 y B133 solo inhibieron el desarrollo fúngico total de *A. flavus* AF21 y *A. parasiticus* AP60. Las cepas bacterianas que no inhibieron completamente el crecimiento de los aspergilos, disminuyeron significativamente la velocidad de crecimiento ($p < 0,05$), con porcentajes de reducción entre 2,7 y 63,70%. Estos resultados difieren a los hallados en trabajos previos, donde las bacterias ácido lácticas (BAL) no disminuyeron la velocidad de crecimiento fúngico cuando se realizaron ensayos de actividad antimicrobiana de BAL sobre *A. flavus* y *A. parasiticus*. Otro parámetro de importancia evaluado en este ensayo fue la fase lag; para AF21 las cepas *L. paracasei* B38 y *L. brevis* B72 aumentaron el tiempo de dicha fase en un 98,3% y 105,4% ($p < 0,05$), respectivamente. Mientras que para AF54 lo hicieron las cepas bacterianas B29, B38, B65, B72 y B133. Por último, *L. plantarum* B54 fue la única cepa de lactobacilo que prolongó la fase lag de AP60, de 9,6 a 33,1 h. Cuando las cepas de aspergilos fueron co-inoculadas con las diferentes cepas de *Lactobacillus* spp. la acumulación de AFB₁ disminuyó significativamente ($p < 0,05$). Las cepas más reductoras de esta micotoxina fueron *L. brevis* B72 al ser ensayada con *A. flavus* AF21 y *A. parasiticus* AP60, con un porcentaje de reducción de 95,90 y 26,80%, respectivamente; y *L. paracasei* B38 para *A. flavus* AF54, con un porcentaje de reducción de 98,8%. Estos resultados coinciden con los elevados porcentajes de reducción de AFB₁ hallados por otros autores. En conclusión, las cepas de *Lactobacillus* spp. aisladas de residuos de cervecería presentan una muy buena actividad antifúngica *in vitro*. Estos hallazgos son promisorios, y la realización de futuros estudios podrían permitir la utilización de estas cepas como agentes biopreservantes de este u otro sustrato fermentado para el biocontrol de *Aspergillus* aflatoxicogénicos.

Este trabajo se llevó a cabo gracias a las subvenciones de SECYT-UNRC.

Prevalencia de *Escherichia coli* resistentes en carne de cerdo en establecimientos comerciales de la Provincia de Córdoba

Díaz SR (1), Martino PE (2), Stanchi NO (2)

(1) Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Católica de Córdoba, Av. Armada Argentina 3555 / C.P. 5017. (2) CIC Depto. de Microbiología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata CC 296, 60 y 118, (B1900AVW) La Plata. Argentina

pemartino@fcv.unlp.edu.ar

El objetivo de este trabajo fue determinar la prevalencia de cepas de *E. coli* antibiorresistentes en carnes porcinas de 2 frigoríficos y comercios de venta al público (5 supermercados y 5 carnicerías) de la Provincia de Córdoba. Se categorizaron los establecimientos según su calidad higiénica sanitaria observada, en categoría 1 (Muy Bueno), 2 (Bueno) y 3 (Regular). Un total de 131 aislamientos de *E. coli* fueron seleccionados y analizados mediante el método de difusión de Kirby-Bauer para determinar su resistencia a un panel de 18 antimicrobianos. Los porcentajes de resistencia total, considerando los 3 tipos de establecimientos involucrados, oscilaron entre el 0% mínimo (para ceftiofur) y máximos del 61,3% para trimetoprima-sulfametoxazol en carnicerías y del 62,8% para estreptomycinina en frigoríficos. Los valores promedios fueron máximos para las siguientes drogas en orden decreciente: trimetoprimasulfametoxazol, tetraciclina, estreptomycinina, sulfisoxazol, ampicilina, cefalotina, doxiciclina y nitrofurantoína. Por otro lado, los valores de resistencia a ciprofloxacina y tetraciclina fueron significativamente más altos en supermercados que en frigoríficos, los de estreptomycinina se observaron significativamente más altos en frigoríficos y carnicerías y los de trimetoprimasulfametoxazol en supermercados y carnicerías ($p < 0,01$). Teniendo en cuenta los distintos establecimientos faenadores y locales de comercialización con sus respectivas categorías se observaron los siguientes resultados para los antibióticos analizados: en los supermercados, la resistencia fue significativamente mayor para doxiciclina y tetraciclina para los establecimientos clasificados de categoría 3 (regular) y para sulfametoxazol y trimetoprima-sulfametoxazol en los establecimientos de categoría 2 (buena) ($p < 0,05$). Además, en las carnicerías, se observaron niveles estadísticamente superiores sólo para fosfomicina y nitrofurantoína en aquellos locales de categoría 3 (regular) ($p > 0,05$). Se registraron 5 categorías de patrones de resistencia (simple, doble, triple, cuádruple, y quintuple o mayor). Los patrones simple (resistencia a un sólo antibiótico) y doble (a 2 drogas) fueron los más frecuentes, con el porcentual del 41% y del 30% entre las cepas de *E. coli* resistentes aisladas en todos los establecimientos, aunque no existieron diferencias significativas en las comparaciones entre los establecimientos ($p > 0,05$). Sólo el 3,8% de las cepas manifestó un patrón de resistencia quintuple o mayor. Conclusiones: Con el análisis multivariado de varianza se precisó que las variables fosfomicina, tetraciclina y trimetoprima-sulfametoxazol en los frigoríficos, ampicilina, cefalotina, doxiciclina, nitrofurantoína, sulfadimetoxina, sulfisoxazol, trimetoprima, sulfametoxazol y tetraciclina en los supermercados, y doxiciclina, fosfomicina, nitrofurantoína, tetraciclina y sulfisoxazol en las carnicerías, son factores de riesgo significativos de resistencia, es decir que las cepas de *E. coli* resistentes a estas variables o antibióticos, tienen probabilidad significativamente mayor de aparición en los establecimientos de deficientes condiciones higiénico-sanitarias que en aquellos con aplicaciones de normas bromatológicas establecidas.

Evaluación de la capacidad antioxidante de extractos de orujos tintos y su influencia en la inhibición de bacterias patógenas

Masciarelli R (2), Lucero H (2), Tosi EA (2), Ramirez W (1), Grau R (1)

(1) CONICET - Universidad Nacional de Rosario, Argentina. (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Alimentos. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Rosario, Argentina.

mascia@netcoop.com.ar

Los orujos de uvas, formados por el residuo de semillas, tallos y piel luego del prensado en la fabricación de vinos, constituyen una fuente de antioxidantes naturales, constituidos por compuestos polifenólicos que a su vez presentan propiedades anticancerígenas, antitrombóticas y antihepatotóxicas. En este trabajo decidimos investigar las propiedades antibacterianas de los orujos por su posible aplicabilidad como conservantes naturales. Para este fin, los orujos tintos fueron secados a 60 °C y molidos hasta obtener una harina pasa malla 40. Se dispersaron 5 g de esta harina en 25 mL de etanol para extraer los flavonoides solubles luego de 3 h con agitación en la oscuridad, luego se filtraron y se desechó el sólido. Partiendo del filtrado se prepararon extractos a concentraciones entre 0,583 y 2,31 mg de ss/mL. Se evaluó la capacidad antioxidante de los mismos mediante el % de efecto capturador de radicales libres (ERCL) y el contenido de flavonoides totales (CFT). Se alcanzaron valores cercanos al 98% de ERCL que se mantuvo constante a partir de 0,583 mg ss/mL y el CFT alcanzó 21,1 mg de QE/mL a 2,31 mg de ss/mL. Con estos valores alcanzados de ERCL y CFT, se investigó si tales extractos (y diluciones seriadas de los mismos) poseían efectos antimicrobianos sobre bacterias patógenas de humanos. Para esto, se analizó la capacidad inhibidora del crecimiento bajo condiciones planctónicas [crecimiento con agitación a 200 rpm en caldo LB (peptona de carne 1%; extracto de levadura 0,5% y Cloruro de Sodio 0,5%)], a 37 °C y durante 24 h; y del desplazamiento a 37 °C sobre superficies sólidas (medio LB solidificado con agar al 0,7%) tipo swarming (capacidad de colonización y contaminación) de los patógenos humanos *Salmonella enteritidis*, *Salmonella infantis* y *Escherichiacoli* enterohemorrágica. Los tres patógenos sufrieron una inhibición reproducible, y estadísticamente significativa, de su crecimiento planctónico. Siendo el número inicial de unidades formadoras de colonia (UFC) por mL de 1×10^5 para cada cepa bacteriana analizada (*S.e.*, *S.i.* y EHEC) se obtuvieron reducciones del 85, 93 y 98%, respectivamente, del número final de UFC/mL al cabo de 24 h de crecimiento respecto al número de UFC/mL obtenidas bajo idénticas condiciones de crecimiento planctónico pero en ausencia de los extractos de orujos (7×10^8 ; 4×10^9 , 3×10^9 UFC/mL de *S.e.*, *S.i.* y EHEC obtenidas a las 24 h de crecimiento en medio LB sin suplementar con extracto de orujos respectivamente). Por su parte, la capacidad del swarming también fue inhibida por los extractos de orujos, obteniéndose desplazamientos de 5, 7 y 3 cm para *S.e.*, *S.i.* y EHEC, respectivamente luego de 24 h de incubación en placas de LB-agar 0,7% con respecto a los 9, 10 y 10 cm, respectivamente, de desplazamiento obtenidos con las mismas cepas bajo idénticas condiciones salvo por la ausencia del suplemento con extracto de orujos. Globalmente estos resultados resaltan la potencialidad del uso de los extractos de orujos en la industria alimenticia como aditivos naturales con capacidad antioxidante y antimicrobiana.

Agradecimientos: Agradecemos al Ing. J. C. Formento, por la provisión de las muestras de orujos tintos, a las becarias María Laura Scolari(2) y María Florencia Balzarini(2), por su colaboración en las determinaciones de capacidad antioxidante, y a la pasante Paola Bustamente (1) quien colaboró en la determinación de la actividad antimicrobiana de los extractos de orujos.

Efecto del pH sobre la actividad inhibitoria de quitosano y nisina contra *Shewanella putrefaciens* en homogenatos de pescado

Schelegueda LI (1,2), Gliemmo MF (1,2), Campos CA (1,2)

(1) Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina

laura.schelegueda@yahoo.com.ar

El crecimiento microbiano es la principal causa de deterioro de los productos de la pesca. Entre los microorganismos responsables de ello, se destaca *Shewanella putrefaciens*, una bacteria Gram negativa, psicrófila, capaz de producir diferentes metabolitos con fuertes olores, que hacen que el alimento sea rechazado. En base a lo comentado, el objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de dos antimicrobianos de origen natural (quitosano y nisina) y la combinación de ambos, sobre el crecimiento de *S. putrefaciens* en homogenatos de pescado a pH 5,5 y a pH 6. Los homogenatos se prepararon procesando partes iguales de filete de merluza argentina y agua destilada, y ajustando el pH a 5,5 o pH 6 utilizando ácido cítrico. Cada homogenato, previamente esterilizado, fue inoculado con *S. putrefaciens*, logrando un nivel de 10^5 UFC/g. Se agregaron los antimicrobianos (2000 ppm de quitosano, 5000 ppm de nisina, o la combinación de ambos) y se almacenaron a 4 °C durante 7 días. Las muestras se tomaron los días 0, 5 y 7. La población de *S. putrefaciens* se enumeró en placas con agar Triptona Soja, almacenadas a 30 °C durante 2 días. Los datos obtenidos fueron evaluados llevando a cabo un análisis de la varianza de medidas repetidas, seguido por el test de Tukey (alfa=0,05). Al inicio de los ensayos, los recuentos obtenidos fueron similares para todos los sistemas independientemente del pH. El agregado de quitosano, nisina, o la mezcla de ambos no causó ningún efecto sobre la población de *S. putrefaciens*. Sin embargo, durante el almacenamiento se observaron diferentes tendencias. Las muestras que contenían quitosano, solo o combinado con nisina, produjeron una disminución de la población hasta niveles indetectables a partir de los 5 días, a ambos valores de pH. Por otra parte, las muestras con nisina o libres de antimicrobianos mostraron comportamientos diferentes de acuerdo al pH. A pH 5,5 la nisina inhibió el crecimiento de *S. putrefaciens*, logrando una reducción de 1 ciclo logarítmico con respecto a las muestras control, las cuales se mantuvieron al nivel inoculado. A pH 6 el efecto inhibitorio de la nisina no fue observado, las muestras se comportaron igual que aquellas libres de antimicrobianos, aumentando la población en aproximadamente 2,5 ciclos logarítmicos. De los resultados mencionados se desprende que el uso de quitosano sería efectivo para controlar el crecimiento de *S. putrefaciens* en homogenatos de pescado. Con respecto a la nisina, el pH jugaría un rol importante, ya que sería necesario sensibilizar la membrana externa de *S. putrefaciens* con un ácido orgánico, para que la nisina resulte efectiva

Efecto inhibitorio de quitosano y lactato de sodio contra *Shewanella putrefaciens* en homogenatos de pescado

Schelegueda LI (1,2), Gliemmo MF (1,2), Campos CA (1,2)

(1) Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina. (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina

laura.schelegueda@yahoo.com.ar

Shewanella putrefaciens representa una de las principales causas de deterioro de los productos de la pesca. Estos le ofrecen un ambiente propicio donde poder desarrollarse y producir metabolitos que causan el rechazo del alimento. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de dos antimicrobianos de origen natural (quitosano y lactato de sodio) y la combinación de ambos, sobre el crecimiento de *S. putrefaciens* en homogenatos de pescado con pH 5,5 almacenados a diferentes temperaturas. Los homogenatos se prepararon procesando partes iguales de filete de merluza argentina y agua destilada, y ajustando el pH a 5,5 utilizando ácido cítrico. Cada homogenato, previamente esterilizado, fue inoculado con *S. putrefaciens*, logrando un nivel de 10^5 UFC/g. Se agregaron los antimicrobianos (2000 ppm de quitosano, 40000 ppm de lactato de sodio, o la combinación de ambos) y se almacenaron a 30 y 4 °C durante 2 ó 7 días, respectivamente. La población de *S. putrefaciens* se enumeró en placas con agar Tripton Soja, almacenadas a 30 °C durante 2 días. Los datos obtenidos fueron evaluados llevando a cabo un análisis de la varianza de tres factores, seguido por el test de Tukey ($\alpha=0,05$). Se observaron diferentes efectos dependiendo de la temperatura a la que fueron almacenados los homogenatos. Al inicio del ensayo a 30 °C no se encontraron diferencias entre las muestras que contenían antimicrobianos y aquellas libres de ellos. Luego de 2 días de almacenamiento, el agregado de lactato de sodio, solo o en combinación con quitosano, redujo la población de *S. putrefaciens* a niveles indetectables. Por otro lado, la adición de quitosano produjo un leve aumento de la población, mientras que las muestras control alcanzaron un nivel de 10 ciclos logarítmicos aproximadamente. El almacenamiento a 4 °C y la adición de antimicrobianos actuaron cooperativamente sobre el desarrollo de la bacteria. El lactato de sodio ejerció un efecto inhibitorio inmediatamente después de ser agregado. Luego de 7 días de almacenamiento, *S. putrefaciens* no pudo ser detectada en los sistemas conteniendo lactato de sodio, quitosano o su combinación. Las muestras sin antimicrobianos se mantuvieron a un nivel cercano al inoculado. Los resultados mencionados sugieren que el lactato de sodio sería una buena opción para controlar el crecimiento de *S. putrefaciens* en homogenatos de pescado con pH 5,5 ya que resultó efectivo inhibiendo el microorganismo tanto a 4 como a 30 °C.

Screening de levaduras productoras de enzimas xilanolíticas

Otero DM, Teixeira LM, Sanzo AV, Kalil SJ

FURG - Universidad Federal del Rio Grande, Brasil.

dqmsjk@furg.br

El aislamiento de microorganismos en lugares no explorados es de gran importancia, no solo posibilita la detección de nuevos microorganismos sino que también permite la posibilidad de explorar la región como fuente de metabolitos de interés biotecnológico, como el caso de las enzimas xilanolíticas. La producción de estas enzimas obtenidas a partir de levaduras no ha sido extensamente explorada en la literatura. El objetivo de este trabajo fue aislar levaduras silvestres con capacidad de producir enzimas complejo xilanolítico. Para el aislamiento de las levaduras fueron colectadas en muestras ambientales de suelos, tallos, hojas, semillas, frutas, verduras y legumbres (sanas y en descomposición) de la región sur del Rio Grande del Sur. Para el enriquecimiento fueron pesados 2,5g de muestras en erlenmeyers de 125 mL conteniendo 25 mL de caldo YM en pH 3,8 a 25°C/150 rpm/72h. Posteriormente fueron sembradas por agotamiento en estrías en agar WLN y mantenidas a 25°C/120h para aislamiento de las levaduras. Las cepas fueron mantenidas en tubos con agar GYMP en temperatura de refrigeración (4°C). La selección de las cepas productoras de xilanasa fueron realizadas por siembra en medio conteniendo xilano 0,2% (única fuente de carbono) y agar (17g/L). Las placas con el medio xilano-agar fueron inoculadas por un repique puntual con las cepas cultivadas en GYMP, e incubadas a 30°C durante 96 h. Fueron utilizadas dos metodologías, una basada en la relación /halo xilano (cm) /halo colonia (cm) mayor que 1 y otra metodología donde la relación halo xilano (cm)/halo colonia (cm) debe ser 2,5 veces mayor. Entre las 116 levaduras evaluadas, 23 presentaron degradación del xilano, pero el criterio utilizado para la selección de las levaduras fue que la cepa debería atender a las especificaciones de los dos métodos utilizados, 10 levaduras fueron consideradas degradadoras de xilano y probablemente productoras de enzimas del complejo xilanolítico. Se observó que el tomate, la achicoria, la soja y la mazorca de maíz se presentaron como buenas fuentes para la obtención de levaduras productoras de xilanasas. Para estos micro-organismos seleccionados, posteriormente serán realizados testes de producción y actividad enzimática.

Agradecimientos: CAPES por el apoyo financiero.

Comportamiento de *Escherichia coli* en queso de cabra Crottin bajo condiciones fluctuantes de la temperatura de almacenamiento

Tamagnini LM (1), Rojo F (2), de Sousa GB (1), González RD (1), Budde CE (2)

(1) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. (2) Facultad de Matemática, Astronomía y Física - Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

ltamagnini@efn.uncor.edu

Los alimentos refrigerados son eventualmente expuestos a temperaturas elevadas en las diferentes etapas de su producción, comercialización y almacenamiento. En este trabajo se analizó el comportamiento de *Escherichia coli* en queso de cabra Crottin durante el almacenamiento en refrigeración y cuando se interrumpe la cadena de frío. Se utilizaron dos inóculos: una mezcla de dos cepas previamente aisladas de queso Crottin (*E. coli* LAM 5 y 7) y una cepa de referencia (*E. coli* ATCC 25922). Se inocularon muestras de 5 g de queso en forma independiente con ambos inóculos y se conservaron a 5 °C durante 5 días. Las muestras se dividieron luego en tres grupos para simular tratamientos de abuso de temperatura: C (Control), mantenido a 5 °C durante 47 días; E, mantenido durante 8 h a 25 °C y luego a 5 °C hasta el final del experimento y T, mantenido durante 24 h a 25 °C y luego a 5 °C hasta 47 días. *E. coli* ATCC 25922 permaneció estable en el tratamiento control y sin diferencias sustanciales con el tratamiento E. En T la población aumentó progresivamente alcanzando 8,2 log UFC/g en el día 15 de almacenamiento y luego disminuyó hasta niveles similares a los de inoculación. Las cepas aisladas de queso se comportaron de manera similar a la cepa de referencia en el tratamiento control; en E el aumento en el número de células después de someterlas a 25 °C fue mayor que con la cepa referencia. En el tratamiento T se observaron dos ciclos de incremento en el número de células viables. La población aumentó rápidamente después de 24 h a 25 °C, alcanzando 7,4 UFC/g y permaneció estable durante 9 días; luego disminuyó manteniéndose aproximadamente a 6 UFC/g durante 10 días. Se produjo luego un nuevo aumento en el número de células viables debido a reparación celular. Nuestros resultados indican que cuando la población de células viables de *E. coli* aisladas de queso Crottin se expuso a 25 °C durante 24 horas tuvo un comportamiento diferente a *E. coli* ATCC 25922. Las cepas presentes en el ambiente de producción del alimento podrían adaptarse fácilmente al crecimiento en condiciones fluctuantes de temperatura; por lo que esta última como factor de control de *E. coli* pareciera ser insuficiente.

Estudio de *Bacillus cereus* en leches en polvo destinadas a consumo humano

Chagra Y, Del Bó C, Gómez S, Herrero G, Labiano I, Macua A, Pacharoni F, Viera E, Passalacqua N

CEPROCOR - Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba- Argentina

nancy.passalacqua@cba.gov.ar

Bacillus cereus es un microorganismo potencialmente patógeno capaz de producir enfermedades transmitidas por alimentos. Puede manifestar dos formas clínicas diferentes, un Síndrome diarreico horas después de la ingestión de la bacteria o un Síndrome emético luego del consumo de la toxina preformada en el alimento. Su capacidad de formar espora le otorga resistencia a ciertos tratamientos térmicos y a la desecación, permitiéndole sobrevivir en productos deshidratados de fabricación industrial. En la actualidad el Código Alimentario Argentino (CAA) no contempla el estudio de *Bacillus cereus* dentro de los parámetros de calidad microbiológica de leche en polvo. Los objetivos del presente trabajo fueron determinar la presencia de *Bacillus cereus* y evaluar el cumplimiento del criterio microbiológico establecido en el CAA para leches en polvo destinadas a consumo humano. Se analizaron 50 muestras de leche en polvo entera y descremada de diferentes marcas comerciales. Se ensayaron los siguientes microorganismos: Recuento de Microorganismos aerobios mesófilos (International Commission on Microbiological Specifications for Foods - ICMSF), Coliformes a 30 °C (ISO 4832:2006), Coliformes a 45 °C (Método Número Más Probable. Compendium of Methods for Microbiological Examination of Food), *Staphylococcus aureus* (Método Número Más Probable - ICMSF), detección de *Salmonella* spp. en 25 g (ISO 6579:2002) y determinación de *Bacillus cereus* (Método de Número Más Probable. Compendium of Methods for Microbiological Examination of Food). El 100% de las muestras analizadas cumple con el criterio microbiológico exigido por el CAA para: Recuento de Microorganismos aerobios mesófilos, Coliformes a 30 °C, Coliformes a 45 °C, *Staphylococcus aureus* y detección de *Salmonella* spp. en 25 g. Se aisló *Bacillus cereus* en 38 muestras (76%) arrojando valores comprendidos entre 0,3 y 240 NMP/g, 12 muestras (24%) resultaron < 0,3 NMP/g para dicho microorganismo. En base a estos datos podemos concluir que si bien las leches en polvo resultaron aptas para su consumo de acuerdo a nuestra legislación vigente, un alto porcentaje (76%) contiene *Bacillus cereus*. A pesar de que los valores hallados se encuentran alejados de la dosis infectiva, consideramos de interés incorporar su investigación en los controles de calidad de este producto, debido a que la leche en polvo se usa como materia prima en una gran variedad de alimentos, que pueden sufrir procesos que favorezcan el desarrollo de la bacteria y la producción de su toxina, lo que conlleva a un riesgo para la salud del consumidor. Países como Colombia, Chile, Cuba, Brasil y Perú incluyen en sus leyes la determinación de *Bacillus cereus* dentro del criterio microbiológico de aptitud para leche en polvo.

***Listeria monocytogenes*, zoonosis emergente de transmisión alimentaria**

Schmale E, Salerno C, Perez T, Amela M, Arenaz F, Rodriguez Ganduglia H, Fernandez H

Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, Argentina.

e.schmale@hotmail.com

La Listeriosis es una enfermedad atípica ocasionada por el consumo de alimentos contaminados con la bacteria *Listeria monocytogenes*. Presenta una de las tasas más elevadas de hospitalizaciones y de mortalidad (20-30% de los casos) entre las poblaciones susceptibles. Los brotes y casos esporádicos de Listeriosis están predominantemente asociados a alimentos listos para el consumo. Sin embargo la carne de ave ocupa un papel importante en la aparición de Listeriosis humana. La capacidad del microorganismo para desarrollar en altas concentraciones salinas, dentro de un amplio rango de temperaturas y pH, favorece su ubicuidad dentro de la cadena productiva. El objetivo del presente trabajo fue aislar y caracterizar bioquímicamente especies del género *Listeria* a partir de muestras de pollo adquiridas en bocas de expendio. Se recolectaron, en recipientes estériles, 64 muestras de pechuga y pata muslo provenientes de 8 supermercados y 8 comercios pequeños. El transporte de las mismas al laboratorio, se realizó a 4°C. La metodología de aislamiento se basó en el criterio presencia-ausencia en 25g según USDA/FSIS (United States Department of Agriculture/Food Safety and Inspection Service, Office of Public Health and Science). Las colonias sospechosas fueron repicadas en agar triptona soja y para su identificación se incluyeron las siguientes pruebas: observación bajo iluminación de Henry, tinción de Gram, catalasa, hemólisis en agar sangre de carnero, movilidad en agar SIM, producción de SH₂, rojo de metilo y Voges-Proskauer, fermentación de ramnosa, manitol, glucosa y xilosa, prueba de CAMP, agar almidón, ureasa, oxidasa, reducción de nitratos y desarrollo en NaCl 6,5%. Se completó con el test API *Listeria* 10300 (BioMerieux). La cepa patrón utilizada fue ATCC 19115. Los aislamientos en agar Oxford, permitieron determinar que de 179 placas de Petri, 119 (67%) presentaban colonias negras grisáceas, con un halo negro, típicas de *Listeria*. Se demostró que 69 (58%) de ellas correspondieron a muestras de pata muslo y 50 (42%) a muestras de pechuga. Los 8 supermercados y 7 de los pequeños comercios (94%) dieron resultados positivos para *Listeria* spp. Los estudios morfológicos, culturales y bioquímicos demostraron que 87 cepas de 200 consideradas sospechosas pertenecían efectivamente al género, 19 (29%) correspondieron a *Listeria monocytogenes*, 49 (40%) a *L. innocua*, 8 (6%) a *L. murrayi*, 5 (4%) a *L. welshmeri*, 5 (4%) a *L. grayi* y 1(1%) a *L. ivanovi*. La prevalencia de *Listeria* spp. está relacionada con deficiencias en la higiene y manipulación, pero no con el tamaño de las bocas de expendio y con los diferentes cortes analizados. Si bien solo *L. monocytogenes* es considerada patógena, la presencia de otras especies del género representa un indicador de riesgo. Implementar estrategias de control de inocuidad, vigilancia epidemiológica y educación de los consumidores, constituyen herramientas indispensables para la prevención de la enfermedad, minimizando el impacto económico.

Presencia de *Salmonella* spp. en carcasas de pollo industrializadas en el Estado de Rio Grande do Sul, Brasil

Brizio APDR (1), Rocha M (1), Prentice CH (1), Salles B (2)

(1) FURG / Universidade Federal do Rio Grande, RS, Brasil. (2) Municipalidad de Lajeado/RS/Brasil, Unidad de Inspección de Carne de Aves.

anabrizio@yahoo.com.br

La ausencia de determinados microorganismos causadores de zoonosis en alimentos es un requisito nacional e internacional para autorizar su consumo. Sin embargo, aun con los avances tecnológicos en este sector, la carne de pollo sigue siendo susceptible a la contaminación bacteriana. La presencia y cantidad de *Salmonella* spp. en la carne varía con el cuidado higiénico de las operaciones de beneficio y manipulación posterior de las carcasas. Por esto, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento (MAPA) de Brasil establece leyes específicas, tal como el “Programa de Reducción de Patógenos (PRP)” que realiza análisis sistemáticos y continuos de laboratorio para *Salmonella* spp. en carne fresca de aves, con un máximo de casos detectados aceptables de 21% en cada ciclo de muestreo (51 muestras). Por esto, con este trabajo se pretende determinar la prevalencia de *Salmonella* spp. en carcasas (cuerpo sin cabeza, pescuezo, patas y vísceras) refrigeradas de pollo, industrializadas en el Estado de Rio Grande do Sul, Brasil. El estudio se realizó en un matadero de aves bajo inspección federal, en el período de julio 2011 a abril 2012. Se evaluó la prevalencia de *Salmonella* spp. en 357 carcasas de aves, totalizando siete ciclos de toma de muestras, siguiendo la metodología descrita por *Compendium of methods for microbiological examination of foods*, de American Public Health Association (APHA, 2001). Sólo los ciclos 1 y 7 mostraron valores positivos de este microorganismo, con 2% de prevalencia en cada ciclo. El porcentaje detectado de presencia global de *Salmonella* spp. fue de $0,57 \pm 0,83\%$, que se encontraba abajo del límite establecido por la legislación brasileña (máx. 21%). Los resultados demuestran que las operaciones de faena y procesamiento de aves se realizaron siguiendo la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura, que proporcionaron los bajos niveles de este patógeno en las muestras. A pesar de la baja presencia de *Salmonella* spp. en las carcasas evaluadas, el riesgo para la salud de los consumidores y las pérdidas económicas asociadas con este microorganismo, hacen relevante el acompañamiento continuo y aplicación de los programas de reducción de patógenos en alimentos.

Simulación de temperaturas de comercialización para evaluar la vida útil microbiológica de pechugas de pollo refrigeradas

Brizio APDR, Prentice CH, Andina B

FURG Universidade Federal do Rio Grande, RS, Brasil.

anabrizio@yahoo.com.br

La carne de pollo se comercializa como un producto refrigerado, congelado, o incluso industrializado. Algunos consumidores prefieren la carne refrigerada al identificarla como una carne más fresca, pero la vida útil de este producto es bastante inferior a la carne congelada, nunca excediendo de dos semanas. El deterioro se relaciona, principalmente, con microorganismos procedentes de contaminación industrial durante las actividades de beneficio, de proceso y de condiciones favorables para el crecimiento de estos organismos, así como la temperatura utilizada durante el transporte y almacenamiento. Siguiendo este raciocinio, el objetivo de este trabajo fue simular diferentes condiciones de temperatura de comercialización para evaluar la vida útil microbiológica de pechugas de pollo deshuesadas y sin piel refrigeradas. Fueron estudiadas dos temperaturas: $4,0 \pm 1,0$ °C (condiciones estándar) y $10,0 \pm 0,5$ °C (simulación de abuso de temperatura), por doce (12) días de validez. Los productos fueron analizados para *Salmonella* spp., *Staphylococcus* spp. y microorganismos psicrótrofos, por cero, 1, 4, 7, 10 y 12 días de almacenamiento. En ninguna de las muestras se detectó presencia de *Salmonella* spp., lo que confirmó las buenas condiciones higiénicas y sanitarias de los productos. La legislación brasileña no establece estándar para *Staphylococcus* spp en carne de aves, sin embargo, los estudios sugieren que se necesitan entre 10^5 y 10^6 unidades formadoras de colonias por gramo de alimento (UFC/g) para que se forme la toxina en niveles que puedan causar intoxicación alimentaria. Las muestras almacenadas a $10 \pm 0,5$ °C presentaron recuentos superiores a 10^5 UFC/g en el séptimo día de almacenamiento, mientras que en la carne almacenada a $4 \pm 1,0$ °C los resultados fueron próximos de 10^3 UFC/g en el último día evaluado. El recuento de microorganismos psicótrofos indica el grado de deterioro de los alimentos refrigerados, pues la Comisión Internacional en Especificaciones Microbiológicas para Alimentos (ICMS, 1978) establece de 10^6 a 10^7 UFC/g como estándar. La carne de pechuga mantenida a $10 \pm 0,5$ °C presentó resultados superiores a 10^6 UFC/g desde el cuarto día de almacenamiento, mientras que las muestras sometidas a condiciones estándar de temperatura presentaron valores adecuados hasta el décimo día ($9,1 \times 10^7$ UFC/g). Los análisis mostraron que el crecimiento de la microflora se retrasó en la carne almacenada a temperaturas más bajas (4 °C). Los resultados proporcionan evidencia de que las fluctuaciones en la temperatura de almacenamiento disminuyen el plazo de validez del producto evaluado, ya que aceleran la proliferación de diversos microorganismos, incluso patógenos capaces de producir toxinas, lo que podría causar riesgos a la salud para los consumidores al ser ingeridos.

Actividad antimicótica de películas comestibles de almidón de mandioca conteniendo natamicina

Ollé Resa CP (1,3), Gerschenson LN (2), Jagus RJ (3)

(1) Becaria de ANPCyT. (2) Departamento de Industrias, FCEN, UBA; Miembro de la Carrera del Investigador CONICET. Pabellón de Industrias, Ciudad Universitaria, (1428) Buenos Aires, Argentina. (3) Laboratorio de Microbiología Industrial: Tecnología de Alimentos, Departamento de Ingeniería Química, FIUBA.

carolinaolle@gmail.com

Las películas comestibles pueden soportar antimicrobianos, permitiendo su localización y liberación lenta. La natamicina (NA) es un antimicrobiano GRAS. El objetivo de esta investigación fue estudiar la biodisponibilidad de NA soportada en películas comestibles de almidón de mandioca para actuar frente a *Saccharomyces cerevisiae*, *Zygosaccharomyces rouxii* y *Yarrowia lipolytica*. Se prepararon mezclas de almidón, glicerol, agua y NA (DSM, Argentina) obteniéndose por casteo, películas C, I, II y III con 0; 1,85; 3,70 y 9,25 mg NA/dm² respectivamente. La efectividad de las películas como barrera a una contaminación externa se estudió colocando discos de 1 cm de películas C, I, II y III sobre placas con agar Saboureaud (Biokar, Francia). Cada disco fue inoculado con 10 microlitros de cultivo (6,00 log UFC/mL). Las placas fueron incubadas a 25°C y se retiraron muestras a distintos tiempos durante 96 horas. El ensayo de difusión de NA en agar a partir de las películas C y III, se realizó extendiendo 100 microlitros de cada microorganismo (6,00 log UFC/mL) sobre placas con agar YGC (Biokar, Francia) y colocando discos de 7 mm de dichas películas sobre el inóculo. Las placas se incubaron 48 horas a 4 °C y luego 72 horas a 28 °C. Los resultados muestran una actividad diferencial como barrera dependiendo del microorganismo contaminante y de la concentración de NA de la película. *Y. lipolytica* mostró ser muy sensible a la presencia de natamicina en las películas, observándose un efecto fungicida para todas las películas con NA. *Z. rouxii* mostró hasta las 48 horas de almacenamiento, una sensibilidad a la NA dependiente de la concentración de la misma, pero durante todo el almacenamiento la acción del preservador fue fungicida. NA desarrolló una acción fungicida sobre *S. cerevisiae* para las películas II y III, en cambio, para la película I, la acción fue fungistática. En el ensayo de difusión se observó que la película control (C) permitió el crecimiento de las 3 levaduras, mientras que la película con NA (III) mostró halos de distinto diámetro de acuerdo al microorganismo contaminante, siendo *Y. lipolytica* la que presentó menor diámetro de inhibición. Se puede concluir que las películas conteniendo natamicina son efectivas frente a levaduras presentes en los alimentos a través de la liberación de natamicina, y para actuar como barrera frente a una contaminación post proceso.

Evaluación del aumento de escala en la pasteurizadora en bolsa de leche para pequeños productores

Vera M (1), Ayala M (1,2), Pucciarelli AB (1)

(1) Laboratorio de Microbiología de Alimentos y Biotecnología Dr. F. Benassi, Facultad de Ciencias Exactas, Química y Naturales, Universidad Nacional de Misiones, Argentina. (2) Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica (CeDITec), Posadas, Misiones, Argentina

mima@fceqyn.unam.edu.ar

La leche, por su constitución, es un medio muy propicio para el desarrollo de microorganismos que aceleraran su deterioro, disminuyendo su vida útil, e incrementando el riesgo de ocasionar enfermedades en los consumidores. Las contaminaciones secundarias, se evitan mejorando las condiciones higiénicas durante la extracción, manipuleo, almacenamiento, transporte y distribución, además, una inmediata y efectiva refrigeración de la leche. El primer proceso importante luego del ordeño consiste en el tratamiento térmico para eliminar toda la flora patógena y la casi totalidad de la flora banal que pudiese estar presente en la leche. En Misiones, la leche sin tratamiento se sigue comercializando en ferias francas, manteniendo una tradición arraigada en los pequeños productores. El Código Alimentario Argentino (CAA) prohíbe la venta de leche en estas condiciones. En trabajos anteriores, se evaluaron la mejor combinación temperatura-tiempo apropiados para la destrucción de microorganismos utilizando un equipo artesanal semiautomático que cuenta con dispositivos electrónicos de control de temperatura y tiempo de exposición para el precalentamiento y tratamiento de leche en bolsas termoselladas, con capacidad de 10 litros/etapa, adaptado para pequeños productores. Los objetivos del trabajo fueron realizar el control de la calidad microbiológica de la leche antes y después de pasteurizar y evaluar la mejor combinación temperatura-tiempo apropiados para la destrucción de microorganismos utilizando un equipo de pasteurización artesanal con capacidad de 20 litros por etapa, duplicando la capacidad del equipo original. La metodología utilizada está basada en el CAA, realizando análisis microbiológicos de recuento de Bacterias Mesófilas Totales (BMT) en medio agar Plate Count; Coliformes y *Escherichia coli* en medio agar Violeta Rojo Bilis, sembrados en volumen e incubados a 35°C durante 24h; a muestras de leche entera vacuna procedentes de distintos productores, antes y después de someterla al proceso de pasteurización en bolsa, con el fin de evaluar su eficacia y correcto funcionamiento. Antes del tratamiento térmico se efectuaron pruebas fisicoquímicas (ensayos de reductasa, acidez titulable, prueba del alcohol y densidad). A la leche pasteurizada se le realizó un control microbiológico durante 6 días conservadas a 5°C. Los resultados de las muestras verificaron la aptitud de las mismas durante un periodo de tiempo pre-establecido descendiendo el recuento de BMT de un promedio de 10^3 UFC/ml (antes de pasteurización) a 9 UFC/ml después del tratamiento (día 0), encontrándose un 25% de las muestras con recuento de 1×10^5 UFC/ml en día 6; se observó ausencia de Coliformes hasta el día 6. Se concluye que el aumento de escala del sistema de pasteurización en bolsa, cumple con el objetivo para el cual fue diseñado, con la reducción de los microorganismos presentes en forma natural, aumentando la vida útil del producto.

Capacidad biopreservadora de la cepa bacteriocinogénica *Lactobacillus sakei/curvatus* ACU 1 frente a *Listeria innocua* en superficie cárnica

Rivas F (1,3), Castro M (1,3), Garro OA (1,3), Campos C (2,3)

(1) Universidad Nacional del Chaco Austral, P.R. Sáenz Peña, Chaco, Argentina. (2) Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina. (3) CONICET, Buenos Aires, Argentina.

carmen@di.fcen.uba.ar

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar la capacidad antagónica de la cepa *Lactobacillus sakei/curvatus* ACU 1, aislada de productos cárnicos regionales de la provincia del Chaco, sobre *Listeria innocua* ATCC 33090 en una matriz cárnica para su uso potencial en la biopreservación de alimentos. Para lo cual se estudió la adaptación, crecimiento e inhibición producida por la bacteria láctica (BL) en caldo de cultivo MRS y en superficie de fetas de carne de cerdo cocidas; ambos sistemas se inocularon separadamente con: a) el lactobacilo, b) listeria y c) ambas bacterias. Los sistemas se almacenaron en microaerofilia en bolsas estériles, durante 28 días a 4°C, siendo muestreados cada 7 días, realizándose además mediciones de pH. Los recuentos se realizaron en los medios agarizados MRS para la BL, BHI para los sistemas con *L. innocua* y PALCAM medio selectivo para *Listeria* en los sistemas co-inoculados. Los resultados permitieron determinar que los recuentos de *L. innocua* en la superficie cárnica fueron 4 órdenes mayores respecto al sistema en caldo. Mientras que *L. sakei/curvatus* ACU1 se adaptó más rápidamente al sistema cárnico, pero luego de 3 semanas de incubación fue notablemente mayor su recuento en caldo MRS presentando un número 4 órdenes mayores en éste medio líquido a los 28 días. Respecto a los sistemas co-inoculados, se observó que *Listeria* en caldo presenta un recuento ocho veces menor al mismo sistema sin la cepa bacteriocinogénica; mientras que en carne la cantidad de *Listeria* se redujo 4 órdenes en presencia de *L. sakei/curvatus* ACU 1. Es decir que en caldo, el crecimiento de la cepa bacteriocinogénica inhibe 4 órdenes más el crecimiento del microorganismo indicador. Estos resultados son atribuibles al hecho de que el mayor crecimiento de la cepa ACU1 en MRS fue acompañado de una mayor acidificación del medio por parte de la cepa láctica junto con una mayor producción de bacteriocina; sumándose la competencia por nutrientes. Además es de esperarse que en el medio sólido el contacto de la cepa indicadora con la bacteriocina producida se dificulte por cuestiones de interferencia con los componentes de la matriz cárnica, por la menor difusión y disponibilidad de oxígeno en dicho medio. De éstos resultados podemos concluir que la inhibición de *Listeria* por parte de *L. sakei/curvatus* ACU 1 es mayor en el medio líquido con respecto a la superficie de las fetas de carne. No obstante, el antagonismo resultante en la matriz cárnica es significativo y prometedor como un obstáculo más que podría ser aplicado en la biopreservación de productos cárnicos.

Detección de *Escherichia coli* y *Salmonella* spp. en quesos elaborados en forma artesanal

Iurinic M, Fernández P, Pucciarelli AB

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones, Argentina.

miurinic@gmail.com

Los quesos elaborados a partir de leche cruda, pueden ser una fuente potencial de transmisión de patógenos causantes de enfermedades caracterizadas generalmente por fiebre, diarrea y vómitos. Las deficientes condiciones sanitarias de producción, almacenamiento, transporte y comercialización para este producto, son causas importantes de contaminación con microorganismos, entre los que pueden encontrarse *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp y *Listeria* spp. Una de las bacterias de mayor importancia en quesos es *Salmonella* spp y llega a estos alimentos por contaminación a partir de las manos del ordeñador, por heces de los animales, por contaminación del equipo de ordeño, por aguas contaminadas, o por una deficiente cocción en la materia prima (leche), y se mantiene viable en el queso contaminado por un largo período, lo que destaca la importancia del control de calidad microbiológica del producto. Por otra parte, la mayoría de cepas de *Escherichia coli* no producen enfermedades, sin embargo ciertas especies sí pueden hacerlo, como es el caso de la *E. coli* O157:H7, que puede ser letal. El objetivo de este trabajo fue determinar la presencia de coliformes totales, fecales, *Escherichia coli* y *Salmonella* spp. en quesos elaborados en forma artesanal. Se analizaron 30 muestras de quesos adquiridas en distintas ferias de pequeños productores de la provincia de Misiones. Las muestras fueron tomadas en diferentes formas y tamaños listas para la venta, observando los utensilios utilizados, la higiene del lugar y la manipulación durante la comercialización. Fueron transportadas al laboratorio en forma refrigerada y analizadas antes de transcurridas las 6 horas del muestreo. La metodología utilizada está basada en el Código Alimentario Argentino (CAA) y en la International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). Los resultados demuestran que el 22,7% de los quesos analizados sobrepasa el nivel permitido de coliformes totales; en cuanto a coliformes fecales, en todos los casos se hallaron dentro del nivel establecido por el CAA. No obstante, la presencia de contaminación fecal se confirmó con la detección de *Escherichia coli* en el 12,5% de las muestras con valores entre 1 y 5 UFC/g. En el caso de *Salmonella*, si bien no se encontró evidencia de ésta en los quesos analizados, su ausencia podría deberse a factores tales como pH ligeramente ácidos de los quesos, los que variaron entre 5,52 y 6,15, baja disponibilidad de azúcares para su desarrollo, tensiones de oxígeno bajas y/o presencia de otras bacterias competidoras que inhiben el desarrollo de este microorganismo. Finalmente y debido a la presencia de *Escherichia coli* en estos quesos, se sugiere la necesidad de enfatizar con las medidas de higiene durante las etapas de elaboración artesanal para asegurar la inocuidad de este producto.

Evaluación de la calidad microbiológica de ambiente, superficie y manipuladores de productos lácteos en la Provincia de Misiones

Fernández P, Iurinic M, Pucciarelli AB

Facultad de Ciencias Exactas, Química y Naturales. Universidad Nacional de Misiones, Argentina.

mima@fceqyn.unam.edu.ar

La limpieza y desinfección son procedimientos que juegan un papel primordial para alcanzar la inocuidad de los alimentos, disminuyendo la carga bacteriana de las superficies y ambientes de trabajo logrando reducir el riesgo de contaminación. Las bacterias que colonizan las superficies pueden ser microorganismos alterantes (*Pseudomonas aeruginosa*) y/o patógenos (*Staphylococcus aureus*, *E. coli* y *Listeria monocytogenes*). El objetivo del trabajo fue realizar un control microbiológico de ambientes, superficies de trabajo y manos de manipuladores durante la elaboración de productos lácteos en la provincia de Misiones, empleando metodología de International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF) y criterios de evaluación de la Comunidad Europea (CE). Se realizó análisis de agua en casas de productores, bajo normas del Código Alimentario Argentino (CAA). Se estudiaron 14 muestras de ambientes y 14 muestras de superficies de distintos lugares del salón de elaboración, y 24 muestras de manos de manipuladores. La calidad microbiológica del ambiente se evaluó por el método de sedimentación (exposición estática) en placas de agar. El control microbiológico de superficies y manos se evaluaron por el método del hisopo. Para ambiente y superficie se determinaron Recuentos de Bacterias Aerobias Mesófilas (BAM), *Enterobacterias* y Mohos y Levaduras (M y L). Para evaluar al personal se determinaron Recuentos de BAM, *Enterobacterias* y *Staphylococcus aureus coag. (+)*. Los resultados en ambiente superaron uno o más criterios de aceptación (>15 UFC/placa/15minutos, presencia de *Enterobacterias*); M y L oscilaron entre 2 y 105 UFC/15min, predominando cepas de géneros de *Aspergillus*, *Penicillium* y *Rhizopus*, cuya presencia es inaceptable en ambientes donde se manipulan alimentos. Los resultados de análisis de superficies demostraron que ninguna de las muestras cumplen con los valores aceptables, principalmente por presencia de flora micótica, que indica una escasa limpieza/desinfección de las superficies de trabajo, originando contaminación de alimentos. Los resultados en manos de manipuladores fueron variados, encontrándose los recuentos de BAM hasta $1,3 \times 10^3$ UFC/mano, las *Enterobacterias* < 11 UFC/mano y ausencia de *Staphylococcus aureus coag. (+)*. Según el criterio microbiológico de CE, se encontró una mano en condiciones excelentes con BAM = 1UFC/mano y ausencia de *Enterobacterias* y *S. aureus coag. (+)*, 6 manos en buenas condiciones con BAM<10 UFC/mano y ausencia de *Enterobacterias* y *S. aureus coag. (+)*, y 17 manos restantes sobrepasan los valores aceptables de BAM y/o *Enterobacterias*, sugiriendo en estas últimas, mayor frecuencia de lavados de manos para manipular los alimentos. El resultado de análisis de agua de perforaciones fue en 75% no satisfactorio según el CAA. Se concluye que hay deficiencias de higiene en la elaboración de productos lácteos, indicando realizar capacitaciones de Buenas Prácticas de elaboración y controlar su aplicación para lograr minimizar las contaminaciones durante la fabricación, conservación y comercialización de estos productos tradicionales para que lleguen inocuos al consumidor.

Calidad de maní: estrategias desde la producción primaria para la disminución de la presencia de aflatoxinas a través de biocontroladores microbiológicos

Illa C, Cuggino S, Kopp S, García SD, Pérez MA

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Ciudad Universitaria (5000)
Córdoba, Argentina.

sofiacuggino@gmail.com

Las aflatoxinas ocupan un lugar preponderante entre las micotoxinas en alimentos, dado su alto riesgo toxicológico como agente cancerígeno genotóxico. Entre las prácticas de manejo recomendadas en la producción primaria de agroalimentos, se destaca el control de hongos productores de micotoxinas; al respecto se han identificado como puntos críticos de control la calidad sanitaria del insumo semillas, las condiciones de almacenamiento y el transporte de granos, momentos en que el ingreso del hongo *Aspergillus* spp. y la eventual formación de aflatoxinas cobran significativa relevancia. El maní, alimento de alto valor nutricional de consumo humano directo, requiere de un sistema de producción sustentable que combine los aspectos sanitarios con la calidad del producto obtenido. Una de las estrategias a fin de lograr un alimento inocuo, es el control de calidad en semillas, insumo indispensable para la producción. De este modo se disminuiría la dispersión del inóculo y consecuentemente la presencia de aflatoxinas en el producto de consumo directo o industrialización; sin embargo la eficiencia de control en la aplicación combinada de terapicos y microorganismos en tratamientos de presiembra, no se conoce con precisión hasta el momento. El objetivo de este trabajo fue evaluar el control de *Aspergillus* spp. como agente productor de aflatoxinas, en semillas de maní con tratamientos combinados de fungicidas y bioprotectores. Los tratamientos aplicados fueron: Testigo (sin tratar), Bioprotector (*Bacillus subtilis*), Fungicida (Carboxim +Thiram WP 37,5% + 37,5% 200 g pc / 100 Kg semillas) y la combinación de Fungicida + Bioprotector. El trabajo se llevó a cabo con lotes de semillas de maní cv. ASEM 485 INTA, provenientes de General Cabrera, Córdoba. Se evaluó en laboratorio la sanidad, mediante la determinación del porcentaje de infección con *A. flavus*. Para establecer el efecto sobre la calidad fisiológica se evaluó la germinación y el vigor. En invernáculo se determinó, el crecimiento de las plantas y el contenido de clorofila como indicador de capacidad fotosintética hasta los 60 días desde la siembra. Los ensayos en laboratorio se realizaron según un diseño completamente aleatorizado, mientras que los de invernáculo se llevaron a cabo de acuerdo a un diseño en bloques completamente aleatorizados. Se realizó análisis de varianza y test de comparación de medias LSD $p < 0,05$. Se observó una incidencia de 0% para *A. flavus* en el tratamiento combinado de fungicida mas bioprotector. Este pretratamiento resultó ser el más conveniente a fin de evitar la contaminación con hongos y consecuentemente la producción de micotoxinas que alteran la calidad del alimento. De esta manera, el control efectivo de *A. flavus* disminuiría el riesgo toxicológico por aflatoxinas, reduciendo las posibilidades de contaminaciones en las etapas subsecuentes de la cadena alimentaria.

Optimización de la producción de glucoamilasa por una cepa de la levadura *Rhodotorula rubra*

De Dios A, Navarta G, Calvo J, Benuzzi D, Sanz Ferramola M

Área Tecnología Qca. y Biotecnología. Universidad Nacional de San Luis. San Luis. Argentina

gnavarta@unsl.edu.ar

La amilasa es una enzima de origen microbiano ampliamente comercializada con aplicación en distintas industrias tales como la alimentaria, textil, farmacéutica, etc. La principal fuente de amilasa comercial y en particular de glucoamilasa, son cultivos de mohos del género *Aspergillus*. Actualmente en todo el Mercosur se está usando la amilasa como exoenzima digestiva en la formulación de alimentos balanceados para animales monogástricos. El uso de exoenzimas mejora la digestión/absorción de los ingredientes convencionales y no convencionales, proporciona una nueva habilidad o permite digerir ciertos componentes de la dieta. Estudios registrados en la bibliografía, muestran que junto con los extractos crudos de las enzimas fúngicas se introduce en las formulaciones, micotoxinas como la Ocratoxina. El objetivo del presente estudio, fue realizar un screening de microorganismos alternativos, distintos a mohos, con actividad de glucoamilasa exógena y posterior producción de glucoamilasa en cultivo sumergido. Cepas de microorganismos con características de levaduras (20) aisladas de fuentes naturales se cultivaron en un medio Agar-Almidón, haciendo una selección cualitativa de cepas con halos de hidrólisis. La cepa con mayor halo de hidrólisis se identificó como *Rhodotorula rubra* utilizando las pruebas bioquímicas miniaturizadas API 20 C AUX® (Ref 20290, bio-Merieux, France) y pruebas complementarias. Se optimizó la producción de glucoamilasa con *R. rubra* en cultivo sumergido con almidón como fuente de carbono e inductor, fosfato biácido de potasio, sulfato de magnesio y como fuente de nitrógenos se probaron: urea, nitrato de amonio, acetato de amonio, sulfato de amonio y cloruro de amonio. Los cultivos se realizaron en reactor tanque agitado de 10 L de capacidad con velocidad y aireación regulada a 120 rpm y 0,5 vvm. La biomasa se estimó a través del método de peso seco y la actividad enzimática se determinó midiendo los azúcares reductores formados por la hidrólisis enzimática, empleando el método de Nelson-Somogyi. Entre las fuentes de nitrógeno probadas, la urea alcanzó la mejor producción de biomasa: 20,96 g L⁻¹ y de glucoamilasa: 167 U mL⁻¹, después de 48 h de incubación en medio líquido a 30°C, pH 5 y a 120 rpm. Se pudo concluir que la levadura *Rhodotorula rubra* aislada desde piel de manzanas en nuestro laboratorio, es una cepa con potencial para la obtención de glucoamilasas en cultivo sumergido a nivel comercial. Las levaduras del género *Rhodotorula* son consideradas GRAS y no registran producción de toxinas ni antibióticos, por lo que su uso en la industria de producción de enzimas para alimentos balanceados para animales monogástricos podría ser factible. *Financiado por SeCyT- UNSL 2/9701*

Virulence genes in *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium* isolated from ricotta processing plant

Fernandes MS, Kabuki DY, Kuaye AY

UNICAMP University of Campinas, SP - Brazil

meg@fea.unicamp.br

Enterococcus spp. are known for their ambiguous nature, since they can promote desirable technological characteristics in fermented products, but also can cause infections in humans. They possess virulence factors, such as enterococcal surface protein, aggregation substances, cell wall adhesins, gelatinase, cytolysin and resistance vancomycin, encoded by *esp*, *agg*, *efaA*, *gelE*, *cyl* and *van* genes, respectively. The presence of virulence factors, intrinsic and acquired antibiotic resistance and their association with human disease can explain the pathogenic potential. The differentiation of apparently safe and non-safe enterococcal strains is not simple, especially because virulence genes can be easily exchanged among strains. Thus, the aim of this work was to evaluate the major genotypic determinants of strains of the *E. faecium* and *E. faecalis* isolated from processing ricotta plant. A total of 107 strains (57 *E. faecium* and 50 *E. faecalis*) isolated from environmental samples, raw material and ricotta were evaluated. The virulence genes *efaA*, *ace*, *esp*, *agg* and *vanB* were analyzed by molecular technique of PCR. In addition, *gelE*, *cylB*, *cylA* and *cylM* genes were analyzed by multiplex PCR. The genotypic profile of *E. faecium* was as follows: 100% (57/57) of the isolates were positive for the gene *gelE*, 98.2% (56/57) for *cylA*, 94.7% (54/57) for *cylM*; 93.0% (53/57) for *cylB*, 84.2% (48/57) for *efaA* and *ace*; 54.4% (31/57) for *esp*; 36.8% (21/57) for *agg* and 33.3% (19/57) to gene *vanB*. Whereas the genotypic profile of the *E. faecalis* was: 100% (50/50) of the isolates were positive for the genes *efaA* and *ace*; 98% (49/50) for *gelE*, *cylA* and *cylM*; 84% (42/50) for *cylB*, 72% (36/50) for *esp*; 58% (29/50) for *agg* and 6% (3/50) to gene *vanB*. It was verified that 91.7% (11/12) of isolates from the raw samples presented at least 7 virulence genes and 98.4% (62/63) of isolates from the ricotta had at least 5 virulence genes. The isolates from environmental samples showed between 3 and 9 virulence genes. It was also observed that 5 isolates presented all virulence genes and that no isolate was free of virulence genes. The results of this work have shown that virulence traits are spread among *E. faecium* and *E. faecalis* isolated from processing ricotta. Therefore, the virulence genes in these strains demonstrate the harmful aspects of enterococci in foods.

Acknowledgments: This work was supported by Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) Grant, process 2010/10507-7.

Acción inhibitoria de aceites esenciales sobre el desarrollo de levaduras deteriorativas de mermeladas de reducido tenor glucídico

Gliemmo MF (1,2), Montagnani MA (3), González M (1), Campos CA (1,2)

(1) Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina. (3) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental. Área Metropolitana Buenos Aires. Capital Federal, Argentina

carmen@di.fcen.uba.ar

El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de los aceites esenciales de canela (AC) y de clavo de olor (ACO) sobre la inhibición del desarrollo de *Zygosaccharomyces bailii* y *Zygosaccharomyces rouxii*, dos levaduras deteriorativas de mermeladas de reducido tenor glucídico (CAA, art. 1371). Para ello, se determinaron las mínimas concentraciones inhibitorias (MCI) y se evaluó la existencia de interacciones entre los aceites mediante la construcción de isoblogramas y el cálculo de los índices de las concentraciones fraccionarias inhibitorias (CF_{II}). Se aplicó la técnica de dilución en caldo en tubos de ensayo. Se prepararon soluciones de AC y de ACO de 3625 ppm cada una en caldo Sabouraud conteniendo 0,15% agar. Se esterilizaron y luego, asépticamente, se les ajustó el pH a 3,5 con ácido cítrico. Se hicieron diluciones seriadas al medio de las soluciones con caldo Sabouraud conteniendo 0,15% agar ajustado a pH 3,5 y se les adicionó un inóculo de 10^6 UFC/ml de cada levadura. Las MCIs se obtuvieron después de incubar los tubos a 25°C, durante 5 días. Para la construcción de los isoblogramas se hicieron diluciones seriadas de los dos aceites y se combinaron en una matriz de manera que cada fila o columna contenga una cantidad fija de un aceite y cantidades crecientes del otro. Luego se siguieron los mismos pasos descriptos anteriormente. El valor obtenido de la MCI de cada aceite, solo y en combinación con el otro, se utilizó para determinar el tipo de interacción. Los ensayos se realizaron por triplicado, obteniendo en todos los casos, iguales resultados. Ambos aceites inhibieron el crecimiento de las levaduras. Las MCIs del ACO fueron 453 ppm para ambas levaduras, mientras que las de AC fueron 112 ppm para *Z. bailii* y 28 ppm para *Z. rouxii*. Los menores valores de MCI del AC respecto del ACO indican que el primero presenta mayor efectividad en la inhibición del crecimiento de las levaduras. Además, mientras que ambas levaduras mostraron igual sensibilidad al ACO, *Z. rouxii* fue más sensible al AC que *Z. bailii*. La combinación de ambos aceites mostró un comportamiento sinérgico frente a la inhibición de *Z. bailii* ($CF_{II} = 0,75$) mientras que el efecto fue aditivo frente a *Z. rouxii*. Estos resultados indicarían que el AC sería adecuado para el control del crecimiento de levaduras en mermeladas de reducido tenor glucídico, mientras que su combinación con ACO sería de utilidad para controlar el desarrollo de *Z. bailii*.

Orégano y tomillo como biocontrol de bacterias fitopatógenas de soja

Oliva M, Carezzano E, Gallucci N, Giordano W, Daghero J, Demo, M

Universidad Nacional de Río Cuarto

moliva@exa.unrc.edu.ar

El control de bacterias fitopatógenas por pesticidas implica una alta toxicidad para consumidores y ambiente; generando rápida resistencia microbiana. El tizón y pústula bacteriana, producidas por patovarietas de *Pseudomonas syringae* y *Xanthomonas axonopodis* respectivamente, limitan y disminuyen la producción y calidad del cultivo. Además afectan frutales y hortalizas provocando grandes pérdidas económicas. Como estrategia alternativa se están ensayando compuestos naturales derivados de plantas aromáticas a los que se les atribuye actividad antimicrobiana. El objetivo de este trabajo fue determinar la actividad antimicrobiana (AA) de decocciones y aceites esenciales (AE) derivados de *Thymus vulgaris* (tomillo) y *Origanum vulgare* (orégano) sobre bacterias fitopatógenas de soja. A partir de hojas de tomillo y orégano se obtuvieron decocciones vegetales y AE. Las decocciones se prepararon llevando a ebullición 5 g de hojas en 100 mL de agua destilada (5%), se filtraron y esterilizaron por autoclave. Los AE fueron extraídos por hidrodestilación. La AA se realizó sobre cepas fitopatógenas aisladas de soja con síntomas de tizón y pústula bacteriana, las que fueron caracterizadas por pruebas bioquímicas y RNA 16S. La AA de decocciones se efectuó por técnica de estrías radiales y la de AE por: técnica de difusión en disco, concentración inhibitoria mínima (CIM) y concentración bactericida mínima (CBM). Fueron probadas 14 cepas: *Pseudomonas* sp, (8), *P. syringae* pv *glycinae* (3), *P. syringae* pv *syringae* (1), *Xanthomonas axonopodis* (1) y *Xanthomonas* sp (1). El 57% fueron inhibidas por ambas decocciones. Los AE fueron más efectivos. Tomillo, presentó AA contra 13 cepas de las 14 probadas, con halos de inhibición de hasta 41 mm. El AE de orégano fue capaz de inhibir a 13 cepas, presentando halos de inhibición de hasta 38,5 mm. Los valores de CIM del AE de tomillo variaron entre 3,51 mg/mL y 14,06 mg/mL y para orégano entre 0,88 mg/mL y 7,03 mg/mL. Estos AE fueron bactericidas para *X. axonopodis* y *P. syringae* pv *glycinae* con valores de CBM para AE de orégano entre 14,06 mg/mL y 112,5 mg/mL y para AE de tomillo entre 28,12 mg/mL y 225 mg/mL. Las decocciones y los AE de orégano y tomillo presentan efectividad para inhibir el crecimiento de bacterias fitopatógenas. Estos compuestos naturales no generan resistencia bacteriana, no dejan residuos tóxicos en el ambiente y pueden ser obtenidos en grandes cantidades a un bajo costo, lo que permitiría desarrollar en un futuro estrategias de control de la enfermedad sobre los cultivos. Las decocciones de *O. vulgare* y *T. vulgaris* tuvieron efecto antimicrobiano sobre *P. syringae* pv *glycinae* y *X. axonopodis* y podrían ser utilizados sobre cultivos para controlar tizón y pústula bacteriana. La elevada eficacia de los AE de orégano y tomillo frente a bacterias patógenas constituyen una alternativa promisorio para el control de enfermedades causadas por fitopatógenos bacterianos sobre diferentes cultivos de interés agroalimentario.

Actividad antimicótica del aceite esencial de *Aloysia triphylla* sobre levaduras contaminantes de alimento canino

Carezzano E, Fernandez G, Oliva M, Gallucci N, Giordano W, Demo M

Universidad Nacional de Río Cuarto.

moliva@exa.unrc.edu.ar

El alimento canino presenta riesgo de contaminación durante el proceso de elaboración y almacenamiento que afectan el producto, exponiendo a las mascotas a alimentos enranciados (con problemas de palatabilidad) y con características nutricionales alteradas. Los insectos, ácaros y hongos rompen la superficie del grano y favorecen la diseminación de la microflora presente en el mismo. La humedad también perjudica al alimento afectando las características organolépticas y es factor predisponente para la multiplicación de hongos y bacterias, pudiendo ocasionar trastornos gastrointestinales y/o producir diversas toxinas. Con la finalidad de controlar la contaminación fúngica, una estrategia válida sería la aplicación de productos naturales con capacidad antimicrobiana. Los aceites esenciales (AE) derivados de plantas aromáticas poseen probada eficacia contra bacterias y hongos. El AE de *Aloysia triphylla* (*Verbenaceae*) fue seleccionado en este trabajo en base a su actividad antimicótica y por su carácter no tóxico sobre *Artemia salina*. El objetivo de este trabajo es determinar la actividad antimicrobiana (AA) del AE de *A. triphylla* sobre especies de levaduras aisladas de alimento canino. Se realizó el aislamiento de cepas de levaduras a partir de alimento canino y la identificación por pruebas bioquímicas convencionales. Se determinó la Concentración Inhibitoria Mínima (CIM) y Concentración Fungicida Mínima (CFM) por técnica de microdilución en caldo del AE de *A. triphylla*. Se observó el efecto del AE por Microscopía Electrónica de Transmisión (MET). Fueron aisladas 24 cepas de levaduras: *Debaryomyces* sp. (12), *Rhodotorula* sp (3) *Candida* sp (2) *Zygosaccharomyces* sp (1) y 6 cepas no identificadas. Para evaluar la AA se utilizaron 5 cepas: *Candida* sp. (1), LD16 (no identificada), *Debaryomyces* sp. (2), *Zygosaccharomyces* sp. (1). El AE de *A. triphylla* demostró buena capacidad antifúngica. Los valores de CIM obtenidos estuvieron en el rango de 0,071 mg/mL a 0,287 mg/ mL. El AE presentó actividad fungicida para todas las especies de levaduras utilizadas con valor de CFM de 2,3 mg/ mL. Con MET las células de *Candidas* sp. tratadas con el AE de *A. triphylla* a su CFM se observan alargadas, con grandes vacuolas dentro del citoplasma, desprendimiento de la pared celular, cambios morfológicos mitocondriales, alteración de la membrana y pérdida del contenido celular. El grado de toxicidad de compuestos aromáticos sobre la célula eucariótica está relacionado a la concentración y la ubicación de estos en la membrana citoplasmática y la interacción con los constituyentes de la misma. Como resultado de la acumulación de compuestos lipofílicos la membrana pierde su integridad, alterando sus funciones. El AE de *A. triphylla* podría ser utilizado como una nueva estrategia en el control de hongos que alteran la calidad nutricional y deterioran alimentos pudiendo ocasionar trastornos gastrointestinales en caninos.

Evaluación de la acción anti-*Listeria monocytogenes* de nisina inmovilizada en arcilla. Efecto del pH del medio de reacción

Ibarguren C (1), Audisio MC (1,2), Sham EL (1,2), Farfán Torres EM (1,3)

(1) INIQUI-CONICET. (2) Facultad de Ingeniería. (3) Facultad de Ciencias Exactas Universidad Nacional de Salta, Argentina.

cibar@unsa.edu.ar

Listeria monocytogenes es un patógeno capaz de vencer las barreras que comúnmente se aplican para su control durante la elaboración de alimentos (bajos valores de pH, bajas temperaturas, desecación, etc.). Una alternativa natural para la vigilancia de este patógeno sería el uso de bacteriocinas producidas por bacterias lácticas, tales como la nisina, cuyo uso como aditivo alimentario antimicrobiano se encuentra aprobado en más de 50 países, incluido Argentina. La introducción directa de las bacteriocinas puede provocar interacciones no deseadas con los componentes del alimento, razón por la cual se propone la aplicación de las bacteriocinas soportadas a un agente inmovilizador, para protegerlas y asegurar una provisión gradual del antimicrobiano. El objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad listericida de nisina inmovilizada en arcilla (montmorillonita natural (MMT)), material aprobado como aditivo alimentario por el CAA (Capítulo XVIII-Aditivos Alimentarios), y analizar el efecto del pH del medio de reacción sobre la actividad antimicrobiana del péptido inmovilizado. Además, se evaluó un posible efecto sinérgico entre nisina y acidez del medio sobre la actividad anti-*Listeria*. Alícuotas de solución de nisina (0,025 g/mL) ajustadas a distintos valores de pH (2, 3, 4, 5, 6, 7) con HCl 0,1M o NaOH 0,1M se pusieron en contacto con fracciones de arcilla dispersa en agua (Concentración final arcilla= 0,30% p/v). Luego de 2 h de contacto a 25°C, los sedimentos resultantes (denominados MMT-NIS pH 2, 3, 4, 5, 6 y 7 respectivamente) se recuperaron por centrifugación (10.000 g, 10 min, 10 °C), se resuspendieron en alícuotas de un cultivo fresco de *L. monocytogenes* 01/155 (circa (ca.) 10^4 UFC/mL), ajustadas al pH correspondiente y, se siguió la viabilidad del patógeno durante 24h mediante recuento en placa con agar BHI. Como control, se determinó la viabilidad de suspensiones del patógeno en agua peptona ajustada a los mismos valores de pH. Luego de 6h, la viabilidad del patógeno en contacto con los sistemas MMT-NIS pH 2 y 3 o sus respectivos controles de pH, disminuyó ca. 2 órdenes respecto al crecimiento de la cepa en agua peptona (ca. 10^5 UFC/mL). A pH 4, en cambio, se observó mayor inhibición cuando el patógeno creció en presencia de MMT-NIS pH 4 (ca. 10^3 UFC/mL), que cuando creció solo en presencia de ácido (ca. 10^4 UFC/mL). A pH 5 y 6, solo se detectó inhibición en los sistemas en contacto con MMT-NIS (ca. 10^3 UFC/mL). El mismo comportamiento se observó a pH 7, pero con una inhibición menor (ca. 10^4 UFC/mL). Este estudio permitió corroborar el efecto anti-*L. monocytogenes* de nisina inmovilizada sobre el soporte seleccionado (arcilla MMT) y además reveló que el pH del medio de reacción no afectaría significativamente esta acción inhibitoria.

Control curativo de diferentes cepas de *Botrytis cinerea* mediante el uso de levaduras autóctonas aisladas de ambientes vitícolas

Muñoz MA (2), Nally MC (1), Pesce VM (1), Radicetti DS (1), Godoy S del C (2), Toro ME (1), Vázquez F (1)

(1) Instituto de Biotecnología- Facultad de Ingeniería- UNSJ. (2) Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales- UNSJ. Argentina.

cristinanally@yahoo.com.ar

Las levaduras han sido estudiadas como antagonistas de hongos fitopatógenos en frutas debido a que algunas de ellas poseen características adecuadas como agentes de control biológico. Estos microorganismos protegen a las frutas de enfermedades fúngicas disminuyendo su pudrición (efecto preventivo). Sin embargo existen escasas investigaciones sobre su actividad curativa (efecto erradicante). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la actividad curativa de levaduras enológicas frente a diferentes cepas de *B. cinerea* B11, B15 y B24, en granos de uva Superior. Antagonismo *in vivo*: Las levaduras vitivinícolas seleccionadas para este ensayo presentaron actividad antagonista *in vitro* y en ensayos de efecto preventivo *in vivo*. Diez levaduras se enfrentaron a B11, 19 a B15 y 58 a B24. En heridas de uva se inoculó 20 µL de una suspensión de esporas de *B. cinerea* (10⁴ esporas/mL). Luego de 2 y 24 horas se inoculó 20 µL de levaduras vitivinícolas (10⁶ UFC/mL). La fruta se almacenó a 20 °C por 7 días y al finalizar este periodo se determinó la incidencia de la enfermedad (%). Las levaduras que disminuyeron la pudrición 50% o más se seleccionaron como levaduras antagonistas con actividad curativa. Catorce levaduras vitivinícolas presentaron actividad curativa a las 2 y 24 horas de haberse inoculado el hongo en granos de uva. De estas 14 levaduras, 10 aislamientos (8 *Saccharomyces*, 1 *Torulaspota*, 1 *Candida*) disminuyeron la incidencia de B11, 1 aislamiento (*Candida*) inhibió a B15 y 3 aislamientos (*Candida*, *Cryptococcus*, *Debaryomyces*) inhibieron a B24. A las 2 horas de inoculado el hongo, tres levaduras inhibieron por completo a B11: *T. delbrueckii* BTd227, *S. cerevisiae* BSc154 y BSc206. A las 24 horas de sembrar el hongo en granos de uva, *S. cerevisiae* BSc112 y BSc92 disminuyeron la incidencia a 0% de B11; y *C. famata* BCf208 inhibió totalmente a B24. Ninguna levadura pudo inhibir a más de 1 cepa fitopatógena. De los resultados mencionados anteriormente se puede concluir: Levaduras pertenecientes a los géneros *Saccharomyces*, *Torulaspota*, *Candida*, *Cryptococcus* y *Debaryomyces* mantuvieron su actividad fungicida curativa en el tiempo. Levaduras con actividad curativa, pertenecientes a los géneros *Torulaspota*, *Saccharomyces* y *Candida*, inhibieron por completo a *B. cinerea*. Este trabajo representa una paso inicial para otras investigaciones en otros patosistemas en donde participe *B. cinerea*.

Influencia del uso combinado de NaCl y NaNO₂ sobre el crecimiento de *Lactobacillus sakei* 268

Álvarez O (1), Herman C (1,2), Castro M (1,2), Cayré ME (1), Vignolo G (2,3), Garro O (1,2)

(1) Universidad Nacional del Chaco Austral, Argentina. (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). (3) Centro de Referencia para Lactobacilos (CERELA), Tucumán, Argentina.

mcastro@uncaus.edu.ar

En los últimos años la preservación de la carne y los productos cárnicos está dirigida directamente hacia el biocontrol usando especies de *Lactobacillus* productoras de bacteriocinas como cultivos protectores. Por lo tanto, se hace necesario conocer la influencia de los factores intrínsecos y extrínsecos que prevalecen en estas matrices alimenticias sobre el crecimiento microbiano para asegurar un adecuado desarrollo del cultivo. El objetivo del presente trabajo fue evaluar y modelar el efecto combinado de las concentraciones de NaCl y NaNO₂, dos aditivos ampliamente utilizados en la industria cárnica, sobre el crecimiento de *Lactobacillus sakei* 268, un potencial cultivo protector para productos cárnicos cocidos. Para ello, se utilizó un diseño central compuesto (2² + 4 puntos axiales + 4 puntos centrales). Los factores y sus niveles fueron: concentración de NaCl (0,2; 1; 3; 5 y 5,8%) y concentración de NaNO₂ (6, 35, 105, 175 y 204 ppm). Los parámetros cinéticos de crecimiento: - máxima densidad bacteriana (D_{max}), - máxima velocidad específica de crecimiento (μ_{max}) y - tiempo de latencia (*l*), fueron tomados como variables de respuesta. El crecimiento de la cepa se ensayó en caldo MRS suplementado con las diferentes combinaciones de concentraciones de NaCl y NaNO₂, de acuerdo al diseño adoptado. El pH del medio se ajustó a 6,5 y se inoculó al 1% (v/v) con un cultivo activo de *Lb sakei* 268. Los medios fueron incubados a 5 °C, para simular las condiciones de refrigeración, durante 300 horas. El crecimiento microbiano se monitoreó mediante los cambios de densidad óptica (DO) a 600 nm. Los resultados expresados como Log (DO_{600nm}) se usaron para ajustar la ecuación modificada de Gompertz a partir de la cual se estimaron los parámetros cinéticos de crecimiento, mediante el algoritmo de Marquardt. El uso combinado de NaCl y NaNO₂ afectó el crecimiento de *Lb sakei* 268. Los efectos lineales y/o cuadráticos de ambos factores afectaron significativamente la D_{max} y la μ_{max} . En tanto que, el tiempo de latencia mostró cambios significativos sólo con las variaciones en la concentración de NaCl. El aumento en las concentraciones de NaNO₂ y/o NaCl provocó un retardo en el crecimiento del microorganismo caracterizado por la disminución de D_{max} y μ_{max} y un aumento de *l*. Se ajustaron ecuaciones estadísticamente adecuadas para describir matemáticamente el efecto de los factores estudiados sobre los parámetros de crecimiento. Estas ecuaciones permitirían evaluar de forma rápida y anticipada la influencia de las variaciones de concentración de NaCl y NaNO₂ sobre el desarrollo del cultivo.

Alteraciones morfológicas y muerte celular provocados por el aceite esencial de *Aloysia triphylla* sobre *Staphylococcus aureus* contaminante de alimentos

Oliva M (1), Carezzano E (1), Gallucci N (1), Zygodlo J (2), Demo M (1)

(1) Universidad Nacional de Río Cuarto. (2) Universidad Nacional de Córdoba.

moliva@exa.unrc.edu.ar

Staphylococcus aureus es causante de muchas patologías que afectan al hombre y animales y ha sido descripta como agente etiológico tanto en procesos supurativos como en toxoinfecciones alimentarias. Los aceites esenciales derivados de plantas aromáticas y sus componentes son productos naturales considerados no peligrosos para la salud humana, estos poseen importantes propiedades antioxidantes y antimicrobianas. Los AE actúan produciendo daños en la estructura de la membrana microbiana, modifican la hidrofobicidad de la superficie de la misma y modulan el quorum sensing. Los AE de *Aloysia triphylla* tienen la particularidad de inhibir a bacterias Gram positiva, Gram negativa y hongos unicelulares aislados de alimentos. El objetivo es estudiar los mecanismos de muerte celular del aceite esencial de *Aloysia triphylla* sobre *S. aureus*. Ejemplares de *A. triphylla* fueron obtenidos de un cultivar de La Paz (Cba). Los AE se obtuvieron por hidrodestilación y fueron analizados por Cromatografía gaseosa y Espectrometría de masas (GC-MS). La cepa utilizada fue *S. aureus* y se analizó el efecto del inóculo sobre la Concentración Inhibitoria Mínima (CIM) y Concentración Bactericida Mínima (CBM). Se determinó la lisis celular bacteriana por microscopía electrónica y se realizaron los ensayos de muerte microbiana en función del tiempo (TM). Entre los terpenos identificados en el AE se destacan componentes comunes tales como limoneno (2,9%), neral (20%), geranial (29,2%), espatulenol (8,9%) y óxido de cariofileno (7%), los cuales coinciden con los reportados por otros autores para esta especie. El valor de CIM obtenido sobre *S. aureus* para una concentración celular inicial (CCI) de $9,2 \times 10^6$ UFC/mL fue de 0,18 mg/ml, para una CCI de $2,23 \times 10^5$ ufc/mL fue de 0,092 mg/mL y para $4,6 \times 10^4$ UFC/mL la CIM fue de 0,023 mg/mL. El valor de CBM para todas las CCI ensayadas fue de 5,92 mg/mL. El TM que fue requerido para ejercer la acción cida (CBM = 5,92 mg/mL) a una CCI de $9,2 \times 10^6$ UFC/mL fue de 3h 30 min. A concentraciones mayores del aceite, 28,12 mg/mL y 56,25 mg/mL, el tiempo de muerte fue de 20 min y 5 min, respectivamente. Por microscopía electrónica de transmisión se observaron alteraciones morfológicas: la bacteria presentó pared celular más delgada con desprendimiento, invaginación y separación de la membrana con expulsión del contenido celular. El AE de *A. triphylla* a bajas concentraciones ejerce acción bacteriostática. La acción bactericida es independiente del inóculo y el tiempo de muerte es dependiente de la concentración del AE. Los resultados demuestran una efectiva acción de este aceite sobre la cepa probada por lo tanto el AE de *A. triphylla* podría ser utilizado como un conservante alimentario contra cepas de *S. aureus* contaminantes de alimentos.

Efecto de la aplicación de enmiendas orgánicas sobre la biomasa microbiana del suelo en un cultivo de ajo

Detzel C, Salerno C, Frayssinet S, Pérez T, Laurent G, Miglierina A

Departamento de Agronomía .Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires.
República Argentina.

celestedetzel@hotmail.com

La producción de ajo orgánico, obtenida a partir de suelos compostados, constituye una alternativa comercial y de desarrollo sustentable de gran interés. Sin embargo, son escasos los estudios microbiológicos realizados en Argentina sobre suelos enmendados, destinados a la producción de cultivos orgánicos. Las enmiendas orgánicas son utilizadas como fertilizantes de cultivos o como mejoradores de suelos, ya que estimulan la vida microbiana y la nutrición de las plantas. Los objetivos propuestos fueron: realizar el recuento de bacterias mesófilas aerobias, endosporas, coliformes totales y fecales, *Pseudomonas* spp., actinomicetes, hongos y levaduras, e identificar los géneros fúngicos presentes, en muestras de suelo compostado con diferentes enmiendas orgánicas. El ensayo se llevó a cabo en el campo experimental perteneciente al Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur, en un área de 13,5 m de ancho por 16 m de largo, la cual se dividió en tres zonas predeterminadas, sobre las cuales, en cada una, se ubicaron tres parcelas homogéneas de 3 m por 0,5 m. La recolección de las muestras de suelo, se realizó siguiendo un diseño de bloques simples al azar, con 3 tratamientos y 3 repeticiones, más un testigo de referencia. Las enmiendas orgánicas utilizadas fueron Bioorganutsa, compost de cebolla-estiércol, y lombricompost. Se mostraron diferencias significativas entre los valores medios obtenidos a partir de las muestras compostadas, para cada uno de los meses: *Pseudomonas* spp. (1,99 y 2,19 log UFC/g), *Pseudomonas fluorescentes* (0,79 y 0,86 UFC/g), hongos (1,29 y 1,82 log UFC/g) y bacterias esporuladas (0,68 y 1,27 log UFC/g). El recuento de bacterias mesófilas aerobias osciló entre 2,14 y 2,27 log UFC/g, no encontrándose diferencias significativas entre las fechas de muestreos ($p > 0,10$). Se determinó la ausencia de bacterias coliformes totales y fecales. Los análisis microbiológicos (recuento de *Pseudomonas* spp. y de coliformes totales y fecales) realizados a las enmiendas orgánicas demostraron que hubo ausencia de enterobacterias patógenas. Del total de las colonias fúngicas aisladas, los géneros predominantes fueron: *Aspergillus* spp (6%), *Alternaria* spp. (10%), *Aspergillus* tipo *niger* (4%), *Penicillium* spp. (30%) y *Fusarium* spp. (7%); y en menor proporción *Cladosporium* spp. (1%), *Trichoderma* spp. (1%), *Rhizopus* spp. (1%), y *Curvularia* spp. (1%). Algunas especies de estos géneros, podrían considerarse potencialmente patógenos para la producción. Los actinomicetes representaron la mayor proporción de colonias típicas (40%) en cómpost de cebolla-estiércol y en lombricompost. Los géneros de levaduras identificados correspondieron a *Saccharomyces* spp. y *Rhodotorula* spp. La dinámica poblacional de la microbiota del suelo se modificó con la incorporación de las distintas enmiendas orgánicas, las que presentaron características microbiológicas apropiadas para la obtención de un cultivo orgánico de óptima calidad para comercializar.

Phenotypic virulence profile and antimicrobial resistance of *Enterococcus faecium* and *Enterococcus faecalis* isolated from ricotta processing plant

Fernandes MS, Kabuki DY, Kuaye AY

UNICAMP University of Campinas. Campinas, SP - Brazil

meg@fea.unicamp.br

Unlike most of lactic acid bacteria, enterococci are not considered as GRAS (generally recognized as safe). They are potentially dangerous because can be involved in food deterioration, in food poisoning, in nosocomial infections and in the spreading of antibiotic resistance through the food chain. Enterococci are ubiquitous and their prevalence occurs mainly in cheeses, such as ricotta. The major determinants of virulence known so far to play some role in the pathogenesis of enterococci are β -haemolysin and secreted proteases (gelatinase and serin protease). Thus, the aim of this work was to evaluate the phenotypic virulence determinants and antimicrobial resistance of *E. faecium* and *E. faecalis* isolated from ricotta processing plant. A total of 107 isolates (57 *E. faecium* and 50 *E. faecalis*) from environmental samples, raw material and ricotta were evaluated. The hemolytic activity was performed on horse blood agar, production of gelatinase on nutrient gelatin agar and thermonuclease activity was carried out using Bacto-DNAse Test agar supplemented with 0.83% toluidine blue. Antimicrobial resistance of the isolates was evaluated by the disk diffusion method to ten antibiotics: ampicillin, chloramphenicol, erythromycin, gentamicin, norfloxacin, rifampicin, streptomycin, teicoplanin, tetracycline and vancomycin. It was verified that 36.8% (21/57) of the isolates of *E. faecium* and 14% (7/50) of *E. faecalis* exhibited β -hemolysis. Ten isolates (3 *E. faecium* and 7 *E. faecalis*) were gelatinase producers and none of the isolates presented thermonuclease activity. All isolates were susceptible to ampicillin, gentamicin, teicoplanin and vancomycin. Distinct profile of antimicrobial resistance was observed among species, since that 19.3% (11/57) of *E. faecium* and 78.0% (39/50) of *E. faecalis* were resistant to at least one antimicrobial. 18.7% (20/107) of the isolates showed resistance to rifampicin, 14.0% (15/107) to tetracycline, 9.3% (10/107) to erythromycin, 1.9% (2/107) to streptomycin and 0.9% (1/107) to chloramphenicol. Moreover, 19.6% (21/107) of the isolates were susceptible to all antimicrobial and 86 exhibited intermediate profile or resistance to at least one antimicrobial tested. These results indicate that enterococci found in ricotta processing plant can be potentially pathogenic.

Acknowledgments: This work was supported by Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) Grant, process 2010/10507-7.

Virulence genes in *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium* isolated from ricotta processing plant

Fernandes MS, Kabuki DY, Kuaye AY

UNICAMP University of Campinas, SP - Brazil

meg@fea.unicamp.br

Enterococcus spp. are known for their ambiguous nature, since they can promote desirable technological characteristics in fermented products, but also can cause infections in humans. They possess virulence factors, such as enterococcal surface protein, aggregation substances, cell wall adhesins, gelatinase, cytolysin and resistance vancomycin, encoded by *esp*, *agg*, *efaA*, *gelE*, *cyl* and *van* genes, respectively. The presence of virulence factors, intrinsic and acquired antibiotic resistance and their association with human disease can explain the pathogenic potential. The differentiation of apparently safe and non-safe enterococcal strains is not simple, especially because virulence genes can be easily exchanged among strains. Thus, the aim of this work was to evaluate the major genotypic determinants of strains of the *E. faecium* and *E. faecalis* isolated from processing ricotta plant. A total of 107 strains (57 *E. faecium* and 50 *E. faecalis*) isolated from environmental samples, raw material and ricotta were evaluated. The virulence genes *efaA*, *ace*, *esp*, *agg* and *vanB* were analyzed by molecular technique of PCR. In addition, *gelE*, *cylB*, *cylA* and *cylM* genes were analyzed by multiplex PCR. The genotypic profile of *E. faecium* was as follows: 100% (57/57) of the isolates were positive for the gene *gelE*, 98.2% (56/57) for *cylA*, 96.5% (55/57) for *cylM*; 84.2% (48/57) for *efaA* and *ace*; 78.9% (45/57) for *cylB*; 54.4% (31/57) for *esp*; 36.8% (21/57) for *agg* and 33.3% (19/57) to gene *vanB*. Whereas the genotypic profile of the *E. faecalis* was: 100% (50/50) of the isolates were positive for the genes *efaA* and *ace*; 98% (49/50) for *gelE*, *cylA* and *cylM*; 84% (42/50) for *cylB*, 72% (36/50) for *esp*; 58% (29/50) for *agg* and 6% (3/50) to gene *vanB*. It was verified that 91.7% (11/12) of isolates from the raw samples presented at least 7 virulence genes and 98.4% (62/63) of isolates from the ricotta had at least 5 virulence genes. The isolates from environmental samples showed between 3 and 9 virulence genes. It was also observed that 5 isolates presented all virulence genes and that no isolate was free of virulence genes. The results of this work have shown that virulence traits are spread among *E. faecium* and *E. faecalis* isolated from processing ricotta. Therefore, the virulence genes in these strains demonstrate the harmful aspects of enterococci in foods.

Acknowledgments: This work was supported by Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) Grant, process 2010/10507-7

Aplicación de bacteriocinas presentes en sobrenadantes de cultivo sobre derivados lácteos contaminados con *E. faecalis*

Troncoso N, Collado S, Mitjans, N Stagnitta P, Rezza I

Area Química Biológica-PROIPRO 020506- UNSL

silvinacollado@yahoo.com.ar

Las bacterias BAL son productoras de péptidos antimicrobianos denominados bacteriocinas, capaces de inhibir el crecimiento de bacterias patógenas, contaminantes o descomponedoras de alimentos. Son numerosas las investigaciones realizadas tratando de obtener nuevas cepas con esta capacidad para preservar alimentos. Siendo la leche de cabra un producto de consumo regional en nuestro país, son pocos los estudios realizados para determinar la acción de las bacteriocinas sobre patógenos presentes en leche de cabra y sus derivados. El objetivo de este trabajo fue aislar e identificar nuevas cepas de BAL, determinar la presencia de bacteriocinas en los sobrenadantes de cultivo libre de células (SNlc) y su acción antimicrobiana contra *E. faecalis* presente en leche y queso de cabra. La identificación de las cepas se realizó por pruebas bioquímicas utilizando el equipo API CH50 y por identificación de las regiones intergénicas 16S-23S del ARNr. Se determinó la naturaleza peptídica de los compuestos antimicrobianos evaluando dicha actividad contra *E. faecalis* por el método de difusión en pozo, utilizando SNlc sin tratar y tratados con proteasas. Se evaluó la acción inhibitoria de los SNlc en muestras de queso y leche de cabra contaminados con *E. faecalis*. Trozos de queso se sumergieron en SNlc y luego en suspensión del patógeno, dejándolos en contacto 6 hs en ambos casos. Las muestras tratadas se colocaron en cajas de Petri, 24 h a 32 °C. Seguidamente se agitaron en vortex con H₂O_d estéril y se hicieron diluciones de la suspensión. Para muestras de leche, se adicionaron 1 mL de suspensión del patógeno y del SNlc a 8 mL de leche, incubando 6 h a 32 °C. En ambos tratamientos se sembraron diluciones por placa vertida, en medio TSA, se incubaron 24 h a 32 °C y se realizaron recuentos de UFC/mL; paralelamente se trabajó con controles sin tratar. Las cepas identificadas fueron: *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* 2, *Lactobacillus paracasei* ssp. *paracasei* 1 y *Lactobacillus delbruekii* ssp. *lactis* 1. El tratamiento de los SNlc con proteasas no produjo ningún efecto sobre el desarrollo del patógeno, comprobándose la naturaleza peptídica de la sustancia inhibidora. Los resultados obtenidos en las muestras tratadas con SNlc mostraron valores significativamente menores (4,5-6,5 x 10⁵ y 4,0-9,0 x 10⁵ UFC/mL) respecto a las sin tratar (1,2-1,4 x 10⁶ y 1,0-1,2 x 10⁶ UFC/mL) para queso y leche respectivamente. Las tres cepas inhibieron el desarrollo del indicador con una eficacia similar en quesos mientras que en leche *L. delbruekii* subsp. *lactis*, produjo mayor inhibición (4,5-6,5 x 10⁵ UFC/ml). Se concluye que, el tratamiento de leche y queso de cabra contaminados con *E. faecalis*, con sobrenadantes de cultivo provenientes de las cepas BAL aisladas e identificadas, controló significativamente el desarrollo del patógeno. Esto nos permite dirigir nuestro estudio para la posible aplicación de los péptidos purificados en la preservación de alimentos lácteos.

Aplicación de bacteriocinas de BAL como decontaminante en semillas de lechuga manteca inoculadas con *Escherichia coli*

Tomadoni B (1), Goñi MG (1,2), Audisio C (2,3), Roura SI (1,2), Moreira MR (1,2) Ponce AG (1,2).

(1) Grupo de Investigación en Ingeniería de Alimentos. UNMDP. (2) CONICET. (3) Instituto de Investigaciones para la Industria. UNSA.

ggoni@fi.mdp.edu.ar

Las semillas contaminadas con patógenos actúan como vehículos de transferencia. En lechuga, la contaminación temprana favorece la internalización y anclaje, disminuyendo la eficiencia de las operaciones de desinfección postcosecha. Buscar alternativas compatibles con la producción orgánica constituye una importante área de investigación. Emplear bacteriocinas presentaría una opción válida por sus conocidas propiedades antimicrobianas *in vitro* y postcosecha. El objetivo fue determinar la capacidad antimicrobiana de un sobrenadante libre de células, originado por *Enterococcus hirae*, y su aplicación *in vivo* en semillas de lechuga manteca (*Lactuca sativa* var. *Lores*) inoculadas con *E. coli* y sin inocular. El sobrenadante libre de células fue utilizado puro (SP) y diluido (SD) al 50% v/v sobre 2 lotes de semillas A y B. Lote A: semillas secas tratadas con SP y SD por 10min y germinadas en condiciones controladas (7 días, 20-22°C, 8h fotoperíodo) indicando el efecto de sobre microflora nativa. Lote B: semillas inoculadas con patógeno (3×10^4 UFC/g), tratadas con los sobrenadante SP y SD por 10 min y germinadas en iguales condiciones indicando el efecto de sobre contaminación eventual con patógeno. Como lote control se utilizó semillas secas sin tratamiento y germinadas por 7 días. Se evaluó el porcentaje de germinación y peso medio de la plántula, ambos asociados al rendimiento potencial. Se realizó el recuento de los siguientes poblaciones al día 0 y luego de la germinación (día 7): mesófilas totales (MES) en PCA (24h, 34°C), ácido-lácticas (BAL) en MRS (24h, 30°C en anaerobiosis), hongos y levaduras (HYL) en YGC (5días, 25°C), coliformes totales (CT) en ALBRV (24h, 34°C) y *E. coli* en EMB (24h, 34°C). El porcentaje de germinación en semillas tratadas fue similar en ambos lotes y control ($98 \pm 1\%$), así como el peso ($0,9123 \pm 0,0837$ g). Después del tratamiento con SP, las semillas sin inocular mostraron incremento significativo respecto a semillas secas (control), en MES, BAL y HYL de 1,4 log, 1,7 log y 0,5 log, respectivamente. En semillas sin inocular el incremento observado fue 0,6; 0,5 y 1,5 log, respectivamente respecto al control. Lavando con SD, los resultados fueron similares, con incrementos de 2,1, 2,5 y 1,8 log para MES, BAL y HYL. El incremento en la actividad de agua, facilitaría la liberación de microorganismos endógenos mediado por fenómenos físicos de membranas (mayor permeabilidad y difusión). En semillas germinadas inoculadas y tratadas con SP las reducciones fueron 1,6 log en *E. coli*, 2,2 log y 1,6 log para HYL en semillas sin inocular e inoculadas. Para el resto de las poblaciones la bacteriocina no fue significativa respecto a semillas secas. El tratamiento con bacteriocinas fue efectivo, y constituye un biopreservante natural con potencial uso en brotes comestibles sin impacto ambiental ni riesgo sanitario. Su nulo efecto sobre los indicadores de rendimiento potencial lo posicionan como un tratamiento viable de aplicación comercial.

Influencia del Almacenamiento de Miel de Yateí sobre las Propiedades Antimicrobianas y Parámetros de Calidad

Martínez A, Brumovsky L, Pucciarelli AB

Laboratorio de Microbiología de Alimentos y Biotecnología Dr. F. Benassi. Facultad de Ciencias Exactas, Química y Naturales. UNaM- Argentina.

mima@fceqyn.unam.edu.ar

Tetragonisca angustula, es una abeja de la subfamilia *Meliponidae* conocida tradicionalmente en nuestra zona como Yateí. Su miel se diferencia de la miel producida por *Apis mellifera* por ser menos viscosa y más ácida, poseer dulzura y aromas particulares y además, a esta miel se atribuyen cualidades antimicrobianas, por lo que en la provincia de Misiones aumenta permanentemente el número de productores que la comercializan. Debido a las características diferenciales que presenta la miel de meliponidos respecto de la *Apis mellifera* es importante conocer su comportamiento en diferentes condiciones de almacenamiento, a los fines de establecer las mejores condiciones de conservación de las características de la miel y asegurar el producto como inocuo. El objetivo del trabajo fue determinar la influencia de temperatura, tipo de envase y tiempo de almacenamiento de la miel de Yateí sobre las propiedades antimicrobianas, parámetros de calidad microbiana como Recuento de Aerobios Mesofilos Totales (AMT) y de Mohos y Levaduras (MyL); y fisicoquímicos como pH, Hidroximetilfurfural (HMF) contenido de humedad, acidez y contenido de diastasa. El melado se realizó de manera similar a la utilizada por los productores locales, por escurrimiento natural y con jeringas. La metodología utilizada para la determinaciones microbiológicas y fisicoquímicas está basada en el Código Alimentario Argentino (CAA) y en la International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). Las propiedades antimicrobianas se evaluaron por metodología de difusión en agar Mueller Hinton. El efecto antimicrobiano ha sido variable según las diferentes cepas enfrentadas del género *Staphylococcus aureus*; en tanto, los niveles de calidad microbiológica hallados resultaron por sobre los estándares normativos vigentes durante las primeras etapas del proceso de conservación, especialmente los recuentos de Mohos y levaduras ($> 10^2$ UFC/g). Los parámetros fisicoquímicos con variaciones más significativas fueron la acidez (t_0 : 42,5 meq ácido/kg miel), contenido de humedad (t_0 : 26% y el HMF (t_0 : 3,8mg/kg miel). La temperatura de conservación es un factor que incide en la calidad de la miel, siendo la temperatura de refrigeración la más adecuada a los fines de mantener estándares cercanos a los de miel de *Apis mellifera* y evitar los efectos de la fermentación característica de este tipo de miel; en cambio la temperatura ambiente es mejor para mantener el poder antimicrobiano. No se encontró diferencia significativa entre envases de conservación de plásticos vs vidrio.

Control microbiológico de comidas preparadas listas para consumo comercializadas en el comedor de la Universidad Nacional de Río Cuarto

Lombardo D, Bettera S, Frigerio C, Gambero L

Orientación Microbiología de Alimentos, Departamento de Microbiología e Inmunología, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto

dlombardo@exa.unrc.edu.ar

Se evaluó la calidad microbiológica de alimentos listos para el consumo elaborados en el comedor de la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC). Además, se efectuó el estudio higiénico del ambiente de elaboración, superficies, maquinarias y operarios del comedor. Por otra parte, se realizó control higiénico-sanitario de comidas elaboradas por empresas externas que comercializan sus productos en el ámbito del comedor universitario. El 61,22% de las muestras analizadas elaboradas por el comedor presentaron elevados valores de recuento de microorganismos aerobios mesófilos viables totales (RAT), Enterobacterias, *Staphylococcus aureus* y hongos y levaduras tomando como referencia la modificatoria del artículo 156 tris del CAA establecida por la Comisión Nacional de Alimentos (CONAL) y el Consejo Asesor (CONASE). Se aisló *Escherichia coli* en el 10,20% de las muestras. El control microbiológico de 97 muestras de comidas preparadas listas para el consumo, elaboradas por siete empresas de la ciudad de Río Cuarto proveedoras del comedor universitario reveló que el 83,5% de las mismas mostraron elevados valores de RAT, enterobacterias, *S. aureus* y hongos y levaduras. La presencia de *E. coli* fue detectada en el 21,65% de estos alimentos analizados. Ninguna de las muestras de elaboración propia ni las provenientes de las empresas estudiadas presentaron *Salmonella* spp. Tampoco fueron detectados microorganismos anaerobios sulfito-reductores. Se analizaron 176 muestras de ambiente obtenidas por el método de hisopado y exposición de placas al ambiente. Del total de muestras 46 provenían de operarios. Las muestras de ambiente incluían superficies de mesadas, utensilios y bandejas para servir menú a las que se determinó RAT, enterobacterias, coliformes totales y *S. aureus* antes y después de la higiene y sanitización. Los resultados obtenidos mostraron que los procesos de limpieza aplicados no fueron los apropiados para eliminar la carga microbiana de utensilios y manos de operarios. En todas las muestras de superficies los marcadores analizados disminuyeron en valores de 2 o 3 logaritmos luego de aplicar los procedimientos higiénicos. En general, se observaron fallas en algunos procedimientos de trabajo de los operarios, como la falta de lavado de manos, del uso de barbijo y guantes, como así también el aseo de los uniformes durante la elaboración de los alimentos, incrementando la posibilidad de transmitir microorganismos patógenos no solo a la comida elaborada sino favorecer la contaminación cruzada a través de los equipos y utensilios. Estos estudios permitieron realizar recomendaciones tendientes a mejorar la calidad higiénico-sanitaria de los alimentos consumidos en el comedor universitario, ya que la inadecuada aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura en cualquier eslabón de la cadena alimentaria repercute considerablemente no solo en la calidad del producto final sino que, fundamentalmente, aumenta el riesgo de los consumidores de contraer Enfermedades Transmitidas por Alimentos.

Identificación y estimulación de bacteriocinas sintetizadas por *Lactobacillus plantarum*, aislado desde leche de cabra de San Luis (Argentina)

Collado S, Troncoso N, Mitjans N, Stagnitta P, Rezza I

Area Quimica Biologica-PROIPRO 020506-UNSL. Argentina.

silvinacollado@yahoo.com.ar

Enterococcus faecalis es una bacteria patógena contaminante de alimentos, causante de infecciones que comprometen la salud humana, por lo que debe ser controlada para la seguridad y conservación de la calidad de aquellos. Existen diferentes compuestos que pueden actuar como antimicrobianos frente a esta bacteria, entre ellas cabe destacar sustancias de naturaleza proteica producidas por bacterias ácido lácticas (BAL) denominadas bacteriocinas. Una desventaja para el uso de estos compuestos son los bajos niveles de producción por la BAL y su baja estabilidad. El objetivo de este trabajo fue identificar y estimular la producción de bacteriocinas sintetizadas por *Lactobacillus plantarum* (lcSL59) aislado desde leche de cabra de San Luis, con capacidad para inhibir el desarrollo de *E. faecalis*. Las bacteriocinas producidas por *L. plantarum* fueron identificadas realizando una experiencia de RT-PCR. Para la estimulación de la producción de estas bacteriocinas, el *Lactobacillus* se desarrolló en caldos MRS (Man, Rogosa y Sharpe) modificados, durante 24 horas a 37 °C, en los cuales se adicionaron individualmente los siguientes compuestos: glicina, lisina, triptófano, prolina, fosfato de potasio, vitamina C, glucosa en exceso, lactosa. Los resultados fueron comparados con un medio de cultivo no modificado (control +). Los sobrenadante libre de células (SNlc), fueron inoculados con una suspensión del patógeno (6×10^8 cel/mL) y se incubaron durante 6 horas a 37 °C. Se realizaron controles de las sustancias adicionadas sin el agregado de bacteriocinas. El crecimiento del indicador se determinó por medición de la densidad óptica a 700 nm. Los resultados de la RT-PCR mostraron bandas de 144 y 114 pb que se corresponden con las bacteriocinas plantaricina y pediocina respectivamente, lo que permite predecir que la cepa *L. plantarum* aislada sería capaz de sintetizar dos bacteriocinas diferentes. Por otro lado en los distintos tratamientos de estimulación, se observaron diferencias en la expresión de la bacteriocinas que coinciden con lo observado en los ensayos de inhibición. Los estudios de estimulación dieron como resultado una mayor inhibición del crecimiento de *E. faecalis* en aquellas muestras tratadas con glicina (80,53%), fosfato de potasio (76,7%) y vitamina C (83,5%). En estos medios sin el agregado de bacteriocina su resultado fue: en glicina (0%), fosfato de potasio (- 4,5%) y en vitamina C (34,8%). Con fosfato de potasio se observó un leve aumento del crecimiento del patógeno. Se concluye que *L. plantarum* (lcSL59) es capaz de sintetizar dos bacteriocinas diferentes las cuales inhiben el desarrollo de *E. faecalis*. Los cambios en la composición del medio de cultivo evidenciaron una mayor inhibición del crecimiento del patógeno que, por los estudios realizados a nivel molecular, se debería a un aumento en la síntesis de los péptidos antimicrobianos.

Identificación de bacteriocinas producidas por cepas BAL aisladas desde leche de cabra de San Luis

Mitjans N, Collado S, Coria, M, Stagnitta P, Rezza I

Area Química Biológica. PROICO 020506. Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional de San Luis. Argentina.

silvinacollado@yahoo.com.ar

Las bacterias ácido lácticas (BAL) pertenecen a los grupos de bacterias Gram positivas microaerófilas y cumplen un rol vital en los procesos de fermentación. Estas bacterias producen sustancias antimicrobianas denominadas bacteriocinas, las cuales son muy importantes en la biopreservación de alimentos a nivel industrial. El objetivo de este estudio fue determinar la presencia de sustancias peptídicas antimicrobianas en sobrenadantes libres de células (SLC) y la expresión genética de bacteriocinas tales como Nisina A, Lactococcina A, Lacticina 481, Plantaricina A y Pediocina por cepas BAL aisladas a partir de leche de cabra cruda. Se ensayaron dos cepas lcSL 12 y lcSL 36, ambas cocos Gram positivos y con actividad antimicrobiana frente a *Enterococcus faecalis* determinada por el método de difusión en pozos. Para determinar la naturaleza peptídica de las sustancias inhibidoras se trataron los SLC con las proteasas: tripsina, quimiotripsina y pepsina. Las cepas fueron cultivadas en dos repiques sucesivos de 24 hs en caldo MRS y un tercer repique de 16 hs de incubación en caldo MRS con el objeto de aumentar la producción de bacteriocinas como se demostró en estudios preliminares. El aislamiento de RNA total se efectuó por el método de Trizol. Para la determinación de la concentración de RNA se realizó la medición de absorbancia a 260 nm y para evaluar la pureza del ARN obtenido, se utilizó la relación A260/ A280. Posteriormente se realizó la retrotranscripción (RT) con un Kit M-MLV Reverse Transcriptase y hexámeros al azar como primers y la reacción de PCR se desarrolló con cada uno de los primers específicos para cada bacteriocina. El perfil de amplificación consistió en 1 ciclo de desnaturalización inicial a 95°C de 2 min., 40 ciclos de desnaturalización a 95°C durante 1min, amplificación de 54°C durante 1min, extensión a 72°C durante 1min. y 1 ciclo de extensión final a 72°C durante 5min.. Finalmente los productos de PCR fueron sometidos a una electroforesis en gel de agarosa al 2%, teñido con Gel Red. Los ensayos con proteasas demostraron que los SLC tratados con tripsina o con quimiotripsina no presentaban actividad antimicrobiana demostrándose la naturaleza peptídica de las sustancias inhibidoras. Los resultados obtenidos a nivel molecular permitieron detectar la expresión de los genes de Nisina A y Pediocina en ambas cepas BAL (longitud de amplicón: 136pb y 112bp respectivamente). El hecho de que las cepas ensayadas expresen las mismas bacteriocinas podría deberse a una relación fenotípica entre las mismas, existen antecedentes de *Lactococcus lactis* productores de nisina y pediocina. La expresión de más de una bacteriocina por estas cepas indicaría una gran utilidad de las mismas como posibles bioconservantes de alimentos.

Caracterización molecular de cepas de *E. coli* aisladas de agua superficial y subterránea de la cuenca Barranquita-Knutzen. Córdoba

Gambero L (1,2), Bettera S (2), Blarasin M (3), Frigerio C (2), Lombardo D (2)

(1) Orientación Microbiología de Alimentos, Departamento de Microbiología e Inmunología. (2) CONICET. (3) Orientación Hidrogeología, Departamento de Geología. Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto

dlombardo@exa.unrc.edu.ar

En la cuenca Barranquita-Knutzen se desarrolla un agroecosistema en el cual el abastecimiento de agua es sostenido por el acuífero freático y subordinadamente por el propio arroyo. En este ambiente rural domina la agricultura y la ganadería (cría de bovinos en forma extensiva y la de porcinos y ovinos). Se realizaron estudios de epidemiología molecular de cepas de *E. coli* aisladas de aguas superficiales y subterráneas, utilizando la técnica BOX-PCR. Además se relacionaron los perfiles genéticos con aspectos hidrodinámicos y de uso del territorio, con el fin de explicar escenarios de contaminación. Se utilizó el análisis estadístico UPGMA y se evaluó el grado de similitud entre los aislados mediante el Coeficiente de similitud Jaccard (SSPS v.11.5). Se censaron 40 sitios de muestreo, 36 en el ambiente subterráneo y 4 superficial. La presencia de *E. coli* se observó en todas las muestras extraídas del arroyo y en solo 7 de las perforaciones subterráneas. Se aislaron 17 cepas. El análisis de los perfiles genéticos obtenidos reveló un grupo dominante, 64,7% de los aislados, que mostraron los más altos porcentajes de similitud (80%-100%). Este grupo quedó conformado por cepas aisladas de los dos ambientes hidrológicos y además de sitios de muestreo pertenecientes a la cuenca baja del Knutzen. Estos resultados evidenciaron la llegada de *E. coli* al agua desde de una fuente común contaminante en este sector de la cuenca. Debido a que la actividad bovina es la que mayormente se práctica, probablemente, esta es la principal fuente de contaminación fecal en los dos ambientes acuáticos. La alta correlación genética observada entre los aislados de agua subterránea y superficial, demostró que los cursos recogen flujos superficiales, que circulan por el agroecosistema próximo. Esto ocurre principalmente en períodos húmedos. Además en algunos sectores del arroyo se pudo observar el abreviamento de bovinos y en otros casos material fecal a orillas del curso de agua. Dos aislados de sectores del arroyo, resultaron muy diferentes genéticamente del resto de las cepas aisladas del ambiente superficial (coeficiente de Jaccard 0,3). Este resultado podría estar indicando la presencia de animales silvestres y/o domésticos observados en la cuenca. Finalmente una cepa aislada de una perforación resultó diferente genéticamente al grupo dominante. En este sector, a diferencia de los demás sitios muestreados, se destaca la cría de cerdos y cabras. Conocer características moleculares de bacterias indicadoras de contaminación fecal, contribuyen a dilucidar en que grado y modo algunas actividades contaminan perforaciones o sitios específicos del arroyo. Asegurar la buena calidad del agua es un factor básico para garantizar la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y la salud de los consumidores.

Evaluación de un producto desinfectante aplicado por micro-nebulización

Linares LH (1), Guirin G (3), Estambullian J (4), Filomena O (5), Aliverti V (1,2), Brusa V (1), Aliverti F (1), de la Torre JH (1), Ortega EE (1), Leotta GA (1,2)

(1) Laboratorio de Microbiología de los Alimentos, FCV-UNLP, Argentina. (2) Instituto de Genética Veterinaria, CONICET, FCV-UNLP, Argentina. (3) Universidad Nacional de Lanus (UNLa). (4) Centro de Estudios Infectológicos. (5) Ecopharma S.A.

lucianolinares@hotmail.com

La contaminación ambiental representa un problema de importancia. En un ambiente controlado se reducen los peligros biológicos asociados a la producción de alimentos y es de suma importancia contar con un sistema de desinfección que controle el desarrollo de microorganismos contaminantes. El objetivo fue evaluar el poder desinfectante de un producto a base de peróxido de hidrógeno y sales de plata micro-nebulizado en ambientes controlados. El estudio se realizó en un quirófano de la FCV-UNLP y en un aula de la UNLa. Estos ambientes presentan 180 m³ y 900 m³, respectivamente. Previo al ensayo, en el quirófano, se colectaron muestras de superficie de pisos, paredes, camilla, lámpara, mesadas, equipo de música y aire acondicionado utilizando placas RODAC (*bioMérieux*) con Plate Count Agar (PCA) con inhibidor de desinfectante incubándose 24 h a 37° C para recuento de mesófilos. Se tomaron dos muestras de aire con *Sampl'air*® (*AES CHEMUNEX*) utilizando el mismo medio e incubación. En el aula las muestras de superficie fueron 15, tomándose de pupitres, pisos, lámpara, escritorio, respaldo de silla, pizarrón. Se analizaron dos muestras de aire. Además, se obtuvieron dos muestras de aire para hongos filamentosos y levaduras en agar Sabouraud, incubándose 7 días a 25-30° C. El equipo 99.99™ (Copyright A.S. Distribuzione - La Fucina di Leonardo S.r.l.) se colocó en la entrada principal de los ambientes funcionando durante 20 min en el quirófano y 55 min en el aula, aplicándose 600 ml de solución desinfectante en el primero y 800 ml en el segundo. A los 12 min se tomaron nuevamente muestras de ambiente y aire. Se determinó la actividad residual, a los 30 min, 2 h y 17 h, en cuatro zonas representativas. En el quirófano, el mayor desarrollo pre-tratamiento se detectó en pisos, mesadas y lámparas. No se detectó desarrollo en paredes ni en camillas. El aire presentaba 55 UFC/cm³. Luego de la aplicación del desinfectante, todas las muestras fueron negativas a los 12 min, excepto las muestras de piso las cuales se redujeron entre un 60 y 80%. El estudio de la actividad residual reflejó una duración del efecto desinfectante de hasta 17 h. En el aula, el mayor desarrollo pre-tratamiento se detectó en lámparas, pisos, pupitres y escritorios. El aire presentaba 13 UFC/cm³ de bacterias y 80 UFC/cm³ de hongos y levaduras. Aquí las muestras de superficies disminuyeron notablemente sus recuentos a los 12 min, excepto las muestras del piso las cuales se redujeron discretamente a los 30 min. En el aire se detectó disminuciones del 100% de mesófilos y del 66% de mohos y levaduras. El sistema evaluado fue apropiado luego de aplicar POES en un quirófano veterinario y en un aula universitaria. Sería interesante probarlo en ambientes controlados a nivel industrial, ya que constituye una alternativa potencialmente eficaz para la industria de los alimentos.

Evaluación de la competencia entre un biofungicida *Kluyveromyces thermotolerans* KTRC5 y una cepa enológica *Saccharomyces cerevisiae* BSc203, en condiciones fermentativas

Godoy S. del C (1), Nally MC (1), Ponsone ML (2), Vazquez F (1) & Chulze S (2)

(1) Instituto de Biotecnología- Facultad de Ingeniería- Universidad Nacional de San Juan., Av. Libertador San Martín 1109 oeste, San Juan, Argentina. (2) Universidad Nacional de Río Cuarto, Ruta Nacional N 36 Km. 601, (5800) Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

chulze@exa.unrc.edu.ar

La competencia microbiana tiene lugar cuando dos o más microorganismos usan un mismo recurso, ya sea el espacio o nutriente limitante. La competencia tiende a producir separaciones ecológicas de poblaciones relacionadas, conocido como exclusión competitiva. Algunas cepas de la especie *Kluyveromyces thermotolerans* han sido reportadas como inhibidoras de *Aspergillus* en uvas para vinificar. Desde el punto de vista enológico, su permanencia en vinificaciones es controversial y parece estar determinada por la cepa de *K. thermotolerans* que se evalúe. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la dinámica poblacional y la capacidad fermentativa de *K. thermotolerans* KTRC5 (biofungicida de *Aspergillus* sección Nigri) y *Saccharomyces cerevisiae* BSc203 (levadura autóctona enológica), en vinificaciones puras y mixtas. 1)- Microfermentaciones: En recipientes de 5 litros de capacidad se colocaron 3 litros de mosto de uva concentrado, diluido a 21 °Brix con extracto de levadura (1g/L), pasteurizado y provistos de válvulas de Müller. Se inoculó una concentración inicial total de 10^6 cel/mL de las levaduras *K. thermotolerans* KTRC5 y *S. cerevisiae* BSc203, en cultivos puros y mixtos: 1%KTRC5-99%BSc203 (A); 50%KTRC5-50%BSc203 (B) y 99%KTRC5-1%BSc203 (C). El poder fermentativo se evaluó mediante la pérdida de peso de los recipientes debido al desprendimiento de CO_2 . 2)- Evaluación de la dinámica poblacional de las levaduras *S. cerevisiae* y *K. thermotolerans* en cultivos puros y mixtos: Se tomaron muestras cada tres días de los sistemas fermentantes. Las mismas se diluyeron y se sembraron en medio WLN- Agar (300 colonias por placa). Luego del periodo de incubación, se realizó conteo de unidades formadoras de colonia por ml. La levadura biofungicida *K. thermotolerans* KTRC5 presentó un poder fermentativo significativamente menor que la levadura *S. cerevisiae* BSc203 ($p < 0,05$). *K. thermotolerans* KTRC5 no se detectó en los sistemas fermentantes A, B y C a partir de los días 3, 9 y 12, respectivamente. Al finalizar el ensayo, las fermentaciones mixtas A, B y C presentaron un comportamiento fermentativo similar al del cultivo puro *S. cerevisiae* ($p < 0,54$). A partir de los resultados se concluye: La levadura biofungicida *K. thermotolerans* KTRC5 no inhibe el desarrollo de la levadura enológica *S. cerevisiae* BSc203. La permanencia del biofungicida *K. thermotolerans* KTRC5 en cultivos mixtos dependió de la concentración inicial inoculada del mismo y no produjo paradas fermentativas.

Utilización de bacterias ácido lácticas como alternativa para transformar la sangre en un subproducto de alto valor proteico

Zbrun MV (1), Rosmini MR (1,3), Fusari ML (1), Romero Scharpen A (1), Olivero CR (1), Rossler E (1), Blanche GP (1), Signorini ML (1,2)

(1) Dpto. de Salud Pública. Facultad de Ciencias Veterinarias, UNL. Esperanza, Santa Fe, Argentina. (2) CONICET- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. EEA Rafaela, Santa Fe. Argentina. (3) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica de Córdoba. Córdoba, Argentina.

mrosmini@unl.edu.ar

La sangre obtenida en mataderos es una materia prima rica en proteínas de alto valor biológico. Sus propiedades funcionales (gelificantes, emulsificantes y espumantes) son útiles en la formulación de alimentos. Sin embargo, es considerada uno de los residuos más contaminantes de la industria debido a su rápido deterioro, requiriendo un procesamiento inmediato si se pretende utilizarla como insumo en la fabricación de productos destinados al consumo animal y humano. La biopreservación con Bacterias Ácido Lácticas (BAL) es un método biotecnológico que prolongaría la vida útil de la sangre en los mataderos, permitiendo su procesamiento y transformación a un subproducto de alto valor para la industria alimentaria. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de las BAL y diferentes aditivos sobre el desarrollo de bacterias alterantes/patógenas (*Salmonella* sp. y *Pseudomonas aeruginosa*) presentes en la sangre de matadero. Se utilizó sangre equina estéril adicionada con los siguientes aditivos con el objeto de mejorar el crecimiento de las BAL y la inhibición de las alterantes/patógenas: 2% de lactosa bacteriológica (Britania), 0,4% de extracto de Levadura (Britania), 0,4% de Citrato de Amonio (Cicarelli) y 1% de ClNa (Cicarelli). Se inocularon 8 log UFC/mL de cada una de las BAL (*Lactobacillus* sp y *Enterococcus faecalis*) y 6 log UFC/mL de *Salmonella* sp. y *P. aeruginosa*. Tubos con sangre inoculados con bacterias alterantes/patógenas fueron considerados como testigos. Los ensayos se realizaron por triplicado y fueron incubados a 30°C durante 48hs. Se realizaron recuentos microbiológicos por duplicado a tiempo 0 (momento de la inoculación), 24hs y 48hs. Para evitar la coagulación de las proteínas, el pH se mantuvo en 6,2 mediante el agregado de NaOH a las 12hs y 24hs de incubación. Los recuentos fueron analizados mediante un ANOVA para medidas repetidas. *Salmonella* sp. cultivada junto a las BAL tuvo menor desarrollo ($p < 0,05$) al finalizar el ensayo que dicha bacteria inoculada en la sangre con aditivos. A las 24 horas la diferencia fue de casi 1,5 logUFC/mL) menos en el tratamiento con BAL el cual se diluyó a las 48h (diferencias $< 0,5$ log UFC/mL). *P. aeruginosa* fue afectada durante las primeras 24h, donde solo creció 0,2 logUFC/mL en presencia de las BAL respecto al microorganismo inoculado individualmente donde aumentó aproximadamente 1,2 log UFC/mL. Al finalizar el ensayo los recuentos fueron similares en los dos tratamientos ($p > 0,05$). Con base en estos resultados se concluye que el sistema sangre con aditivos + BAL logra retrasar el crecimiento de los microorganismos deteriorantes y patógenos de la sangre, permitiendo el desarrollo de las LAB.

Evaluación de la toxicidad de fungicidas químicos sobre el crecimiento de levaduras biosupresoras y cepas de *Botrytis cinerea* aisladas de uva

Muñoz MA (1,2), Nally MC (1), Pesce VM (1), Radicetti DS (1), Godoy S del C (1,2), Toro ME (1), Vazquez F (1)

(1) Instituto de Biotecnología. FI-UNSJ. (2) FCEFYN-UNSJ

cristinanally@yahoo.com.ar

La pudrición gris es una de las principales enfermedades que afectan a la uva de mesa. Las levaduras pueden desempeñar un papel fundamental en el biocontrol de *Botrytis cinerea* ya sea solas o en combinación con fungicidas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la compatibilidad de levaduras biosupresoras y cepas de *B. cinerea* con cuatro fungicidas químicos. Se ensayaron 98 levaduras biosupresoras de pudrición gris con actividad preventiva y 4 cepas de *B. cinerea*. Las levaduras se sembraron puntualmente (20 μ L, 10^6 cel/mL) sobre medio YEPD-Agar, pH 4,6. Discos de micelio (9 mm de diámetro) de las diferentes cepas de *B. cinerea* (B11, B14, B15 y B24) se sembraron sobre medio sólido Czapeck-Extracto de Levadura-Agar, pH 5,5. Las levaduras y los hongos fitopatógenos se sembraron individualmente sobre diferentes concentraciones de fungicidas: Metabisulfito de Sodio 0,05, 0,04, 0,03, 0,02 (g/L); Switch® 1, 0,75, 0,5, 0,25 (g/L); Bicarbonato de Sodio 5, 3, 1, 0,5 (%); Etanol 20, 10, 5, 2 (%). Por cada concentración de fungicida se realizaron 3 repeticiones. La máxima concentración utilizada de fungicidas es la recomendada para campo. El 80,61% de las levaduras resistieron la toxicidad de Metabisulfito de Sodio en todas las concentraciones ensayadas. Con respecto a la sensibilidad de las levaduras frente al Bicarbonato de Sodio, el 15,30% de las mismas crecieron en todas las concentraciones ensayadas, el 80,61% inhibió su crecimiento a partir del 5% y el 4,09% inhibió su crecimiento a partir de una concentración del 3%. En relación al Etanol, el 45,91% de las levaduras crecieron en todas las concentraciones ensayadas, 46,93% inhibió su crecimiento a partir de una concentración del 20%, el 4,08% a partir de una concentración del 10% y el 3,08% a partir de una concentración del 5%. Cuando se utilizó el fungicida Switch®, el 100% de las levaduras resistieron todas las concentraciones ensayadas. El aislamiento *C. steatolytica* BCs98 resistió la toxicidad de los 4 fungicidas ensayados. En relación al ensayo con las 4 cepas de *B. cinerea*, se determinó que ninguna de las concentraciones ensayadas para los cuatro fungicidas permitió el crecimiento de las cuatro cepas de *B. cinerea*. A partir de estos resultados se concluye: el fungicida Switch® fue el más compatible con levaduras biosupresoras debido a que no pudo inhibir el crecimiento de ninguna de ellas, en comparación con los demás fungicidas (Etanol, Metabisulfito de Sodio, Bicarbonato de Sodio). La aplicación de dosis reducidas de los cuatro fungicidas ensayados inhibieron por completo a las cuatro cepas de *B. cinerea*.

Technological profile of potentially pathogenic *Enterococcus* isolated from artisanal Brazilian's "Coalho" cheese

Fujimoto G (1), Borges MF (2), Kabuki DY (1), Bruno LM (2), Kuaye AY (1)

(1) Food Technology Department, Faculty of Food Engineering, University of Campinas - UNICAMP, P.O.Box 6121, 13083-862, Campinas, SP, Brazil. (2) Brazilian Company of Agricultural Research, Food Microbiology Laboratory – EMBRAPA. Brazil.

gracif1@fea.unicamp.br

Enterococcus spp are ambiguous bacteria able to promote both health (fermented food/probiotics) and illness (human/animal infections). They are prevalent in artisanal "Coalho" cheese process, a product mainly consumed in Brazil. *Enterococcus* is able to produce interesting characteristics during cheese manufacturing and ripening: lactic acid formation, diacetyl production, proteolytic or lipolytic activity. However, in Coalho cheese, potentially pathogenic *Enterococcus* can contribute for these interesting technological aspects. This study aimed to evaluate the relationship between potentially pathogenic *Enterococcus* on the production of technological characteristics in Coalho cheese. It was evaluated 15 strains of *Enterococcus faecium* and 3 strains of *Enterococcus faecalis* isolated from artisanal Coalho cheese process. These strains were selected because they have got three or more virulence genes (*ace*, *cylA*, *cylB*, *cylM*, *efaA*, *esp*, *gelE* ou *vanA*) and some of them expressed phenotypic virulence determinants (β -hemolysin or gelatinase) or antibiotic resistance, which were previously determined. The technological characteristics were evaluated by the identification of: acid lactic and diacetyl production, proteolytic and lipolytic activity. Acid lactic production, observed in litmus milk, was observed in all 18 *Enterococcus* strains, and only one *E. faecium* did not produce milk acid coagulation. The diacetyl production was observed in 20.0% (3/15) of *E. faecium* strains, and two of these strains did not express any phenotypic virulence determinant. The lipolytic activity was observed in 26.7% (4/15) of *E. faecium* strains and in anyone *E. faecalis* strains. None of the strains produced proteolytic activity. Technological profile of potentially pathogenic *Enterococcus* showed that these strains can contribute to the cheese clot formation, and, some strains can promote flavor during Coalho cheese ripening. Some *E. faecium* strains that did not expressed any phenotypic virulence determinant are specially problematic, because they presents "silent" genes that can be expressed in favorable conditions. These results is an alert about the presence of potentially pathogenic *Enterococcus* strains in food processing that can promote flavor during cheese ripening and they can contribute to the cheese clot formation. On the other hand, some *E. faecium* Coalho strains that did not expressed any phenotypic virulence can have "silent" genes, which can be expressed in favorable conditions, should be carefully genetically characterized

Impacto del uso de aguas residuales de bodega para riego sobre la biodiversidad de levaduras *S. cerevisiae* en viñedos

Díaz Quiros C (1), Combina M (1,2), Falconi P (1), Ciklic I (1), Mercado L (1)

(1) EEA Mendoza, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina. (2) CONICET INTA Mendoza, Argentina

lmmercado@mendoza.inta.gov.ar

Estudios previos han demostrado la influencia que tiene sobre la biodiversidad de levaduras vínicas de los viñedos la cercanía entre el cuerpo de elaboración de la bodega y estos últimos. Se ha observado una disminución en la biodiversidad de *S. cerevisiae* en viñedos próximos, en comparación con aquellos ubicados en zonas lejanas de la bodega. El presente trabajo busca conocer la influencia que tiene el uso de aguas residuales de bodega para riego de viñedos, sobre la biodiversidad *S. cerevisiae* en los mismos. El muestreo se realizó durante la vendimia del 2010, en viñedos de uva Cabernet Sauvignon ubicados en Agrelo, Lujan de Cuyo, Mendoza. Las muestras se recolectaron en bolsas estériles de muestreo, mediante diseño de muestreo sistemático se colectaron en 10 sitios de cada parcela 2 kg de uva y 5 g de suelo a partir de una viñedo ubicado en zona próxima a la pileta de efluentes e irrigados con estas aguas (viñedo AR) y de otro viñedo lejano a las piletas irrigado únicamente por goteo (viñedo G). Adicionalmente se tomaron muestras de aguas residuales en distintas etapas de su tratamiento para re-uso en riego. Se realizó el aislamiento de levaduras totales mediante siembra en el medio de cultivo WL agar. Por otro lado se realizó un enriquecimiento y posterior aislamiento de levaduras *S. cerevisiae*. Los aislados fueron purificados por subcultivo en YEPD (yeast extract peptone dextrose) para su posterior caracterización molecular aplicando la técnica PCR interdelta. Se obtuvieron patrones del tipo fingerprint de todas las cepas seleccionadas, y de 30 cepas comerciales de LSA (levadura seca activa) ampliamente utilizadas en la región. Mediante comparaciones visuales se analizaron los patrones moleculares estableciéndose comparaciones cuanti y cualitativas de las zonas analizadas. Levaduras *S. cerevisiae* fueron aisladas de todas las muestras de uva de todos los sitios estudiados en ambos viñedos, mientras que desde las muestras de suelos sólo pudieron ser aisladas en suelos del viñedo AR. Se observó que el viñedo AR mostró mayor diversidad de cepas sobre sus uvas. El suelo de este viñedo mostró alta diversidad, encontrándose de 8 a 13 patrones diferentes en cada sitio. Se observó correspondencia entre patrones aislados de uva y de suelo del mismo o de otro sector del viñedo. En uno de los sitios estudiados todos los patrones hallados en la uva también fueron encontrados en el suelo. Algunos patrones aislados en uvas y en los suelos del viñedo fueron coincidentes con levaduras comerciales, siendo mayor su presencia en el viñedo AR. De acuerdo a estos resultados se observa un efecto sobre las poblaciones de levaduras presentes en los viñedos de acuerdo al sistema de riego utilizado. El agua residual sería un importante medio de diseminación de levaduras en el viñedo.

Formulación de macrocápsulas de suero de queso transportadoras de bacterias probióticas

Zimmermann JA (1), Soto LP (1), Frizzo LS (1,2), Nicola N (1), Conti, G (1) Blajman JE (1), Martí L E (1), Rosmini MR (1,4)

(1) Dpto. de Salud Pública. Facultad de Ciencias Veterinarias, UNL. Esperanza, Santa Fe, Argentina. (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). (3) CONICET- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. EEA Rafaela, Santa Fe. Argentina. (4) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica de Córdoba. Córdoba, Argentina.

mrosmini@unl.edu.ar

Los probióticos son microorganismos vivos que cuando se administran en cantidades adecuadas, confieren un beneficio para la salud del hospedador. Para mantener la viabilidad y concentración adecuadas se pueden utilizar técnicas tales como la encapsulación. El objetivo de este trabajo fue evaluar diferentes matrices para la formulación de cápsulas probióticas y verificar la concentración bacteriana en el interior de las mismas. Se evaluaron 32 combinaciones de suero de queso, alginato de sodio, quitosano y CaCl_2 . Las variantes de suero fueron: pasteurizado (SP) a 90 °C, 15 min, desnaturalizado (SD) a 80 °C, 40 min, concentrado (SC) en rotavapor (55 °C y vacío) y también en proceso combinado concentrado-desnaturalizado (SC-D). El alginato fue utilizado en diferentes concentraciones finales: 1%, 0,5%, 0,2% y 0,1% p/v. Dichas mezclas fueron colocadas en moldes de 1 ml a -20 °C. Posteriormente se suspendieron las cápsulas durante 1h en CaCl_2 0,1M o quitosano 0,4% p/v para la polimerización del alginato. Las matrices de SC y SC-D no fueron adecuadas para la formación de las macrocápsulas. Las cápsulas de SP y SD polimerizadas con CaCl_2 mantenían mejor su forma original que con quitosano. A su vez, la consistencia de las cápsulas mejoraba a medida que la concentración de alginato aumentaba. Por esto se determinó evaluar la encapsulación de *L. casei* DSPV318T en matrices de SP+alginato 2% y de SD+alginato 2% utilizando CaCl_2 1M como agente polimerizante. Luego se evaluó la formación de las cápsulas con *L. casei* DSPV318T crecida en diferentes medios: caldo MRS y SP (24h, 37 °C). Estos cultivos fueron utilizados para la formación de las cápsulas tales como estaban y además, parte del cultivo en MRS fue centrifugado y el pellet fue resuspendido en SD. Estos cultivos fueron mezclados con alginato 2%, dispensados en los moldes, congelados y luego suspendidos en solución de CaCl_2 . Se determinó por duplicado la concentración bacteriana dentro de cada cápsula mediante recuento en placas. La concentración celular en las cápsulas formadas con MRS fue menor ($P=0,025$) a las que tenían suero, posiblemente debido al efecto crioprotector de las proteínas del suero. Además se evaluó por duplicado el crecimiento bacteriano dentro de las cápsulas luego de una incubación de las mismas en SP durante 9h a 37 °C, mediante recuento en placa. Esta incubación en queso aumentó la carga microbiológica dentro la cápsula entre 0,9 y 1,9 Log UFC/g. Las diferencias estadísticas entre las cápsulas con MRS y con suero observadas previamente a la incubación de las cápsulas, se mantuvieron luego de la incubación ($P=0,02$). Las cápsulas con SP y con SD tuvieron una carga bacteriana similar, siendo más conveniente la utilización de SP porque se ahorra medio y se evita el paso de centrifugación. En conclusión se pudo determinar que el SP se puede utilizar como medio de cultivo para el desarrollo de las bacterias probióticas y que este mismo cultivo, al ser mezclado con alginato y CaCl_2 genera una matriz adecuada para la formación de macrocápsulas con altas cargas microbiológicas, adecuadas para la dosis diaria requerida

Características microbiológicas de vinos tintos regionales

Di Carlo BM (1), Gómez de Díaz RV (1), Buttazzoni R (1), Rabus P (1), Navia FY (1), Salomón R (2), Moyano F (1), Pérez N (1)

(1)Universidad Nacional de Salta, Facultad de Ciencias Exactas, Consejo de Investigación, Argentina.

(2)Universidad Nacional de Salta, Facultad de Ingeniería, Argentina

bertadcar@yahoo.com.ar

Nuestro objetivo fue establecer el estado higiénico de vinos tintos regionales de los Valles Calchaquíes, de Salta en Argentina, para lo cual se determinaron microorganismos patógenos y alterantes de la calidad del vino. Se estudiaron las características microbiológicas de vinos tintos de empresas vitivinícolas regionales, variedades Malbec, Cabernet Sauvignon y Syrah, siguiendo las técnicas establecidas por la ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods) para recuento total mediante la utilización del medio de cultivo APC (Agar Plate Count), con incubación a 32 °C por 48 horas, hongos y levaduras con Agar Saboraud al 4% de glucosa incubando a 25 °C por 48 horas. Cuantificación de bacterias coliformes totales y fecales, con medio VRBL (Violeta Rojo y Bilis Lactosa Glucosa Agar), incubándose por 24 horas a 37 °C para coliformes totales y a 42,5 °C para fecales. El recuento de bacterias acéticas con el medio de Frateurs (Manual Bergey, 1984) con 2 mL de nistatina 1mg/mL y 0,3 mL de penicilina 250.000 UI por placa, para inhibir crecimiento de hongos y bacterias lácticas en agar MRS (De Man, Rogosa y Sharpe) incubando a 37 °C por 5 días. Los resultados no superaron los valores permitidos de 500 UFC/mL de recuento total para bebidas hídricas y aguas en general exigidas por el CAA (Código Alimentario Argentino), con valores menores a 1 UFC/mL (0,5) para el varietal Malbec, 0,01 UFC/mL para Syrah y 0,001 UFC/mL para Cabernet Sauvignon; siendo negativos los recuentos de bacterias coliformes totales y fecales, por lo que se concluye que no hubo contaminación por falta de higiene en el lavado de las botellas y posterior envasado de los vinos. En cuanto a las bacterias acéticas y lácticas no se encontraron remanentes en los vinos tintos, si hongos y levaduras con recuentos de 0,001UFC/mL, no encontrándose levaduras dañinas que puedan alterar la calidad final de los vinos.

Detection of *Clostridium difficile* in retail meats

Tsuchiya AC, Kabuki DY, Kuaye AY

Faculty of Food Engineering, University of Campinas, Campinas, SP, Brazil

kabuki@fea.unicamp.br

Clostridium difficile is an anaerobic, Gram-positive bacillus that causes diarrhea and pseudomembranous colitis in patients with previous antibiotic therapy. Three toxins are responsible for disease, toxin A encoded by *tcdA* gene, toxin B encoded by *tcdB* gene and a binary toxin. Recently, researches have suggested that the disease may be associated with ingestion of contaminated foods of animal origin. The objective of this study was to evaluate the prevalence of the toxigenic *C. Difficile* in chicken, pork and beef acquired in retail markets in Campinas City, SP, Brazil. The samples included chicken (n=50), beef (n=30) and pork (n=35). The samples were analyzed by enrichment in *Clostridium difficile* moxalactan norfloxacin (CDMN) broth at 37 °C for 10 days. After incubation, the broths were streaked onto CDMN agar and cycloserine cefoxitin fructose (CCF) agar, and submitted to alcohol shocked [alcohol at 1:1 (v/v)], incubated at room temperature for 50 minutes and centrifuged and the sediments were streaked onto CDMN agar and CCF agar. The colonies were identified by PCR assays targeting the triose phosphate isomerase gene, *tpi*. The toxigenic profile was determined by PCR assay for genes *tcdA* and *tcdB* and by an enzyme immunoassay to detect the toxin A/B using the Ridascreen kit. *C. difficile* was detected in 8.7% (10/115) of the samples. Contamination frequencies were 18.0% (9/50) and 3.3% (1/30) in chicken and beef, respectively. *C. Difficile* was not isolated from pork samples. Isolates of *C. difficile* from 3 chicken samples were toxin positive. *C. Difficile tcdA+ / tcdB+* was detected from 3 samples and the majority of the isolates was *tcdA- / tcdB-*. The results showed the presence of toxigenic *C. difficile* in retail meats and the risk to occur the foodborne infection.

Acknowledgment: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) for financial support.

Identificación de genes de virulencia en *Enterococcus faecalis* DSPV008SA aislada desde sangre aviar obtenida en mataderos

Frizzo LS (1,2), Alvarez-Cisneros YM (4), Zbrun MV (1), Astesana DM (1), Berisvil AP (1), Zogbi AP (3), Sequeira GJ (1,3), Rosmini MR (1,3), Ponce-Alquicira E (4)

(1) Dpto. Salud Pública. Facultad Ciencias Veterinarias, UNL. Esperanza, Santa Fe, Argentina. (2) CONICET. (3) Facultad Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica Córdoba. Camino a Alta Gracia, Km 10, Córdoba, Argentina. (4) Departamento de Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa (UAM-Iztapalapa), México.

mrosmini@unl.edu.ar

Un cultivo bioprotector es un cultivo bacteriano capaz de aumentar la seguridad microbiológica de los alimentos sin modificar sus cualidades sensoriales. *Enterococcus faecalis* DSPV008SA es una cepa aislada desde sangre aviar obtenida en mataderos. La misma demostró poseer características deseables para ser empleada como cultivo bioprotector. En trabajos previos se ha informado sobre la capacidad antimicrobiana que posee dicha cepa frente a microorganismos patógenos y alterantes. Sin embargo, es importante buscar genes de virulencia en cepas con potencial para ser empleadas como cultivos bioprotectores de alimentos. El objetivo del trabajo fue identificar genes de virulencia en *Enterococcus faecalis* DSPV008SA. El ADN genómico fue extraído de un cultivo de 24 h en caldo CGB utilizando el Kit Wizard Genomic DNA Purification (Promega). El ADN fue empleado en las reacciones de PCR para detectar la presencia de diferentes genes de virulencia a saber: Citolisina A (*cytA*), Citolisina B (*cytB*), Citolisina M (*cytM*), Sustancias de agregación (*agg*), Gelatinasa (*gelE*), Proteína superficial enterococal (*esp*), Adhesina de pared celular de *Enterococcus faecalis* (*efaAfs*), Adhesina de pared celular de *Enterococcus faecium* (*efaAfm*), Feromona sexual (*cpd*), Feromona sexual (*cob*), Feromona sexual (*ccf*) y Adhesina de colágeno (*ace*). La reacción de PCR se realizó en un volumen de 50 µL, empleando 10 µL de ADN genómico (0,5 µg/µL), 2 µL de cada uno de los dos cebadores 20 µM, 5 µL de buffer 10X color verde, 5 µL de MgCl₂ 25 mM, 2 µL de mezcla de nucleótidos 10 mM, 0,5 µL de Go Taq-DNA polimerasa 5 U/µL (Promega) y 25,5 µL de agua bidestilada. La reacción se realizó en las siguientes condiciones: desnaturalización inicial a 94 °C durante 2 min, 30 ciclos de desnaturalización a 94 °C durante 1 min, hibridación a 54 °C durante 1 min y extensión a 72 °C durante 1 min. Finalmente, se realizó una extensión final a 72 °C durante 5 min. El tamaño de los productos de PCR se determinó mediante electroforesis en agarosa 1% (p/v) y se comparó con los tamaños esperados. Como control negativo se utilizó *Enterococcus faecium* SF68 (para todos los genes excepto *esp*, *efaAfm*, *cob* y *ccf*). La PCR mostró resultados positivos para genes de virulencia *agg*, *gelE*, *efaAfs*, *cpd*, *ccf* y *ace* encontrándose tamaños de amplificadas compatibles con los genes buscados. El hecho que la cepa presente estos genes de virulencia podría impedir su utilización masiva como probiótico o cultivo protector de alimentos. Sin embargo estudios *in vivo*, en animales de laboratorio, sobre la seguridad de cepa deben ser realizados para confirmar o descartar esta hipótesis.

Epidemiología, factores de virulencia y sensibilidad antimicrobiana en *Staphylococcus aureus* de distintos orígenes

von Specht MH (1,2), Quiroga AE (1), García MA (1), Pucciarelli AB (1), Grenón SL (1,2)

(1) Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales - Universidad Nacional de Misiones. (2) Laboratorio de Bacteriología. Hospital Provincial de Pediatría de Misiones

mima@fceqyn.unam.edu.ar

Staphylococcus aureus es una bacteria de gran importancia a nivel sanitario, puede producir desde infecciones localizadas y menores en piel, a infecciones profundamente arraigadas; además de enfermedades a distancia mediadas por toxinas, siendo este uno de los diez microorganismos más comunes en enfermedades transmitidas por los alimentos. Los estafilococos comparten su medio ambiente con los seres humanos, *S. aureus* tienen como nicho ecológico preferente para su desarrollo la región anterior de las fosas nasales. También yacen en la piel y las mucosas de la mayoría de animales de sangre caliente. Su hábitat secundario incluye productos alimenticios, agua, aire, arena, objetos inanimados (formites y otros), y superficies secas. Se emprendió el presente estudio con el objetivo de analizar aspectos epidemiológicos, factores de virulencia y resistencia en aislamientos ambientales y clínicos de *S. aureus* en la Provincia de Misiones. Se trabajó con 177 aislamientos identificados como *S. aureus*, mediante técnicas convencionales como aislamiento en Baird Parker agar, tinción de Gram y pruebas bioquímicas de catalasa, coagulasa, fermentación de manitol y Voges Proskauer procedentes 48 de alimentos, 53 de manipuladores de alimentos y 76 de aislados clínicos. Se detectaron 18 perfiles de resistencia a antimicrobianos, 2 en alimentos, 5 en manipuladores de alimentos y 16 en aislados clínicos. La resistencia a metilina fue de 2% (1) de alimentos, 7% (4) de manipuladores de alimentos y 91% (52) de aislados clínicos, confirmados por detección del gen mecA. Se hallaron los genes lukS/lukF-PV en 24 aislamientos, siendo 87,5% (21) de origen clínico y 12,5% (3) de manipuladores de alimentos. Se detectó el gen sea en 31 aislamientos, cuyas frecuencias fueron 16% (5) de alimentos, 32% (10) de manipuladores de alimentos y 51% (16) de origen clínico. Si bien existen datos respecto a los niveles de resistencia a los antibióticos en aislamientos clínicos de *S. aureus* en Misiones, los datos obtenidos de origen ambiental marcan un riesgo potencial del cual hasta el momento no se tenía registro, confirmando la necesidad de una vigilancia antibiótica en ambos grupos. La posibilidad de detectar la presencia de enterotoxina A mediante PCR, abre las puertas al estudio de las intoxicaciones alimentarias estafilocócicas en nuestra región.

Caracterización enológica y estudio de la estabilidad de la toxina de levaduras killer nativas

Zapata MJ (1,2), Maturano YP (1), Toro ME (1), Kuchen B (1), Vazquez F (1)

(1) IBT-FI-UNSJ-San Juan. (2)FCEFyN-UNSJ-San Juan

maria_jose17@hotmail.com

Las levaduras killer secretan una toxina que mata a células denominadas sensibles. En enología, la actividad tóxica puede ser limitada por el pH del medio y la temperatura. Las levaduras killer seleccionadas como starters fermentativos (sobre la base de caracteres enológicos favorables: poder fermentativo elevado, resistencia al SO₂, etanol, estrés osmótico y térmico) ofrecerían, en principio, tres ventajas comparativas respecto de las cepas convencionales: i) capacidad de eliminar ciertas levaduras nativas que producen efectos negativos en el proceso de vinificación (detención de la fermentación y producción de aromas fenólicos u otros defectos), ii) inmunidad a toxinas killer producidas por otras levaduras nativas y iii) protección del vino frente a potenciales alteraciones causadas por especies de levaduras contaminantes. El factor killer puede estar presente tanto en levaduras del género *Saccharomyces* como en aquellas pertenecientes al grupo no-*Saccharomyces*, aunque el espectro antagonístico de estas últimas es más amplio. Objetivos: a) caracterizar enológicamente levaduras salvajes killer b) Estudiar la actividad tóxica (a diferentes valores de pH y temperatura) de estas levaduras para su aplicación en enología. Se emplearon 6 cepas de levadura killer autóctonas (3 *S. cerevisiae*: BSc381, BSc89, BSc188 y 3 no-*Saccharomyces*: *Candida sake* BCs370, *Debaryomyces hansenii* BDh567, *Torulaspora delbrueckii* BTd94) y una cepa de referencia sensible (ATCC38636). Se realizó la caracterización enológica basándose en protocolos establecidos en el Instituto de Biotecnología-FI-UNSJ. Se determinó la estabilidad de la actividad tóxica frente a pH y temperatura mediante Test de well. El medio YEPD-Agar-azul de metileno (0,03%) fue tamponado a pH: 3,0; 3,5; 4,0; 4,5 y 5,0. las placas inoculadas se incubaron a 15, 20, 25, 30 y 35°C durante 48-72h. La actividad killer se confirmó mediante la formación de halos de inhibición alrededor de las colonias de levaduras. Los mismos se midieron y se calculó el parámetro Pz (radio de la colonia/radio de la colonia + radio del halo). Se registró actividad tóxica de las levaduras ensayadas a pH 4,5 incubadas a 15, 20 y 25°C (excepto BCs370 que mostró actividad sólo a 15°C). La actividad tóxica de las levaduras *S. cerevisiae* disminuyó entre el 60 y 85% a pH 4,0, 15°C, por otro lado, BTd94 fue la única levadura no-*Saccharomyces* que registró actividad bajo estas condiciones. No se detectó actividad killer a los valores de pH y temperaturas restantes. En cuanto a la caracterización enológica las levaduras *S.cerevisiae*, BCs370 y BDf567 iniciaron la fermentación en 300mg/L de SO₂. Las cepas *S.cerevisiae* comenzaron la fermentación en 14% de etanol, las levaduras no-*Saccharomyces* toleraron valores inferiores al 13%. Todas las levaduras fermentaron en elevadas concentraciones de azúcares (30°Bx) por otro lado a baja temperatura (15°C) sólo BDv567 no fermentó. Las levaduras killer ensayadas presentaron características enológicas positivas y actividad tóxica estable a valores de temperatura y pH encontrados al inicio del proceso fermentativo.

Efficacy of different sanitizers against biofilms of *Salmonella* spp isolated from chicken processing

Piton MAJ, Kabuki DY, Kuaye AY

UNICAMP University of Campinas, São Paulo, Brasil

mapiton@fea.unicamp.br

In spite of the implementation of the control programs for *Salmonella*'s ratings reduction in poultry breeding farms and slaughterhouses, the prevalence of this pathogenic agent - considered as the main responsible by foodborne diseases - is still relevant. The adhesion and biofilm formation of the microorganisms on equipment surfaces used in food processing result in severe problems, because they act as source of the food contamination. Once that the biofilm is installed, these organisms' resistance increases, what compromise the food quality and feed's quality and increases the risks to public health. Thus, the objective of this work was to evaluate the efficacy of four sanitizers on different *Salmonella* serotypes biofilm. Five serotypes of *Salmonella* (*S. Typhimurium*, *S. Newport*, *S. Enteritidis*, *S. Senftenberg* and *S. Infantis*) isolated from a chicken abattoir were evaluated. The biofilm formation of five serotypes was carried out on coupons (1 cm²) of the stainless steel (AISI 304) in tryptic soy broth at 20 °C for 48 hours. The sanitizers assessed were: stabilized chlorine dioxide to 100 mg.L⁻¹, sodium hypochlorite to 5 mg.L⁻¹, peracetic acid to 300 mg.L⁻¹, FARMASEPT PLUS ® to 0.1%, a sanitizer composed of glutaraldehyde and benzalkonium chloride, and the exposure time was 15 minutes at 25 °C. The attached cells on coupons were enumerated by pour plate method in tryptic soy agar incubated at 35 °C for 48 h. The population of *Salmonella* spp in biofilm was about 6 log CFU/cm². The stabilized chlorine dioxide to 100 mg.L⁻¹ reduced 1.5 log CFU/cm², and the sodium hypochlorite to 5 mg.L⁻¹ showed greater efficiency than chlorine dioxide stabilized in all serotypes and the reductions observed were 3 to 4 log CFU/cm². The sanitizers peracetic acid (300 mg.L⁻¹) and FARMASEPT PLUS ® (0,1%) were the most efficient sanitizers on the reduction of cells adhered on the stainless steel reducing between 4 and 5 log CFU/cm².

Acknowledgments: This work was supported by National Counsel of Technological and Scientific Development (CNPq).

Actividad antagonica de levaduras autóctonas frente a *Aspergillus niger* en frutos de olivo

Guerra GB (1), Pesce VM (1), Carrizo G (1), Zapata M.J. (1), Nally MC (1), Toro ME (1), Castellanos de Figueroa LI (2), Vazquez F (1)

(1) Instituto de Biotecnología (IBT). FI. UNSJ. Capital. San Juan. Argentina. (2) PROIMI. San Miguel de Tucumán. Tucumán. Argentina.

cristinanally@yahoo.com.ar

La olivicultura es una actividad tradicional y de importancia económica en San Juan. El olivo (*Olea europaea* L.) es atacado por varios hongos fitopatógenos. Estudios previos han demostrado que *Aspergillus* spp. produce enfermedades fúngicas del olivar. Debido al interés creciente por reducir los efectos de los fungicidas químicos sobre la salud humana y el medio ambiente, el control de hongos fitopatógenos con microorganismos antagonistas aparece como una alternativa posible. Los objetivos de este trabajo fueron evaluar *in vivo* la actividad antagonica de levaduras indígenas frente a dos aislamientos de *A. niger* causantes de pudriciones en frutos de olivo y determinar la actividad antagonica de las levaduras biosupresoras *in vivo* a diferentes concentraciones. Microorganismos: Se ensayaron 2 aislamientos fitopatógenos de *A. niger* (BoAn1 y BoAn2) aislados de aceitunas con síntomas de pudrición; 13 levaduras autóctonas biosupresoras de BoAn1 y 39 levaduras antagonistas de BoAn2 que presentaron actividad inhibitoria de estos fitopatógenos *in vitro*. Los hongos se cultivaron en Czapeck-Agar hasta desarrollo de esporas y las levaduras en YEPD. Aceitunas variedad Manzanilla se desinfectaron superficialmente con hipoclorito de sodio al 1% y en la zona ecuatorial de los frutos se realizaron heridas con aguja estéril. En estas, se sembró 20 µL de levadura con una concentración de 10⁸ cél/mL en agua destilada estéril y se secaron durante 2h. Luego se inoculó 20 µL de cada hongo filamentoso con 10⁶ esporas/mL en agua destilada estéril. Se emplearon 10 frutos por cada antagonista. Como control se sembraron solamente esporas fúngicas. Los frutos se incubaron en atmósfera húmeda durante 5 días a 25 °C. Se determinó: % Incidencia (n° de heridas con enfermedad/n° de heridas totales x 100) y % Severidad (diámetro promedio de lesión con antagonista/diámetro promedio de lesión control x 100). Se consideraron levaduras biosupresoras las que inhibieron 50% o más la Incidencia de la pudrición con respecto al control. Se determinó *in vivo* la actividad antagonica de los aislamientos seleccionados de acuerdo con la metodología explicitada, con concentraciones menores (10⁷ y 10⁶ cél/mL). Los ensayos se realizaron por triplicado. Algunas levaduras redujeron tanto la Incidencia como la Severidad de las pudriciones causadas por ambos *Aspergillus*. Cinco aislamientos redujeron 50% o más la Incidencia de BoAn1 y 9 aislamientos de BoAn2. *Candida versatilis* Bo177 redujo 60% la Incidencia y 30% la Severidad de la enfermedad causada por BoAn1. *Saccharomyces cerevisiae* BSc144 redujo 60% la Incidencia y 41% la Severidad de BoAn2. *Debaryomyces hansenii* Bo128 fue antagonista de ambos *Aspergillus*. *C. versatilis* Bo177 redujo 50% la Incidencia y 17,2% la Severidad de BoAn1 con 10⁷ cél/mL de concentración. Ningún aislamiento con menor concentración biosuprimió BoAn2. Levaduras autóctonas disminuyen la Incidencia y Severidad de la pudrición causada por los aislamientos de *A. niger* en frutos de olivo. *C. versatilis* inhibió a BoAn1 con 10⁸ y 10⁷ cél/mL. Sólo *D. hansenii* inhibió a ambos fitopatógenos *in vivo*.

The AFB₁-FB₁ mixture enhances the hepatotoxic effects induced by the individual mycotoxins in rat hepatocyte

Mary VS, Otaiza S, Theumer MG, Rubinstein HR

CIBICI-CONICET, Fac. de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

vmary@fcq.unc.edu.ar

Mycotoxins are fungal secondary metabolites. Among the most important are Aflatoxin B₁ (AFB₁) and fumonisin B₁ (FB₁), which are produced by fungi *Aspergillus* and *Fusarium*, respectively. Both mycotoxins are hepatotoxic and carcinogenic in humans and animals. The natural co-contamination with AFB₁ and FB₁ especially in corn and rice has been reported as a worldwide problem and associated with a high incidence of human hepatocellular carcinoma. Although the toxicological parameters of both toxins acting alone have been well studied, at present, little is known about the interaction of AFB₁ and FB₁ regarding their toxic and carcinogenic properties and the interactive effects of both-toxins mixtures. This work therefore aims to study the effects on cell cycle and genotoxic potential of an AFB₁-FB₁ mixture in rat hepatocytes, and to determine the contribution of oxidative stress in the induction of these effects. The study of cell cycle was performed using propidium iodide staining and the subsequent analysis by flow cytometry, and the evaluation of the genotoxic potential of mycotoxins was performed by the micronucleus technique for optical microscopy in the BRL-3A rat liver cell line that was exposed to 20 uM AFB₁, 30 uM FB₁ and AFB₁-FB₁ mixture (MIX= 20 uM AFB₁ + 30 uM FB₁) for 48 h. The results of these experiments showed that all mycotoxins treatments increased and decreased the percentages of cells in the G₀-G₁ and S phases, respectively, being the MIX which produced the greatest effect. Besides, the MIX was the only treatment that increased the percentage of cells in SubG₀ phase. Furthermore, the frequency of micronucleus was significantly raised by AFB₁ and MIX, being the latter treatment which produced the largest increase. Moreover, the use of antioxidants prevented the alterations in cell cycle induced by all mycotoxins treatments, and partially reduced the frequency of micronucleus induced by AFB₁ and MIX. It is likely to genotoxic ability of these treatments also due to the formation of mutagenic metabolite of AFB₁. The results of this study demonstrate that AFB₁ and FB₁, individual and combined, arrested the cell cycle, and the mixture caused apoptosis in BRL-3A cells. Since apoptosis can play a critical role in the development of cancer, the ability of the MIX to induce apoptosis appears to be related to their toxicological effects. In addition, these results also show that AFB₁, alone or in combination with FB₁, produced genotoxicity, and evidence the involvement of oxidative stress in the induction of these toxic effects by treatment with mycotoxins. Besides, the mixture produces major changes than the toxins individually, indicating a probable interaction between AFB₁ and FB₁. These results suggest that consumption of food contaminated with AFB₁ and FB₁ may favor to hepatic damage, and increase the risk of liver cancer, greater extent than the intake of the individual toxins.

Regulation of death receptors and their ligands expression by AFB₁, FB₁ and the both-mycotoxins mixture in rats

Mary VS, Arias SL, Theumer MG, Rubinstein HR

CIBICI-CONICET, Fac. de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

vmary@fcq.unc.edu.ar

Aflatoxins and fumonisins are synthesized by fungi *Aspergillus* and *Fusarium*, respectively. Aflatoxin B₁ (AFB₁) and fumonisin B₁ (FB₁) are the most important in their groups due to these are prevalent forms and their potential toxic effects, including generation of oxidative stress, hepatotoxicity, immunotoxicity and carcinogenicity in humans and animals. Co-exposure to AFB₁ and FB₁ is a situation that occurs frequently in nature, and has been associated with a high incidence of human hepatocellular carcinoma. However, little is known about the effects induced by both-toxins mixtures. Apoptosis mediated by the FAS/FASL and TNFR/TNF- α pathways is an essential mechanism to maintain homeostasis of immune response and tissue, such as liver. This study aims to determinate the effects of AFB₁, FB₁ and both-mycotoxins mixture on death receptors and their ligands expression on hepatocytes and immune cells from rats, and also to evaluate the involvement of oxidative stress in these effects. FAS expression on the surface of hepatocytes were detected by immunofluorescence, FASL expression on the surface of hepatocytes and immune cells was determined by flow cytometry, and the TNF- α production was assessed in immune cells supernatants by ELISA. BRL-3A rat liver cell line was exposed to 20 μ M AFB₁, 30 μ M FB₁ and MIX (20 μ M AFB₁ + 30 μ M FB₁), and rat spleen mononuclear cells (SMC) were incubated with 20 μ M AFB₁, 10 μ M FB₁ and MIX (20 μ M AFB₁ + 10 μ M FB₁) for 24 or 48 h. The results of these experiments demonstrate that all mycotoxins treatments increased FAS expression on hepatocytes, being the MIX which produced the least effect. Furthermore, FASL expression was reduced by MIX on hepatocytes and by AFB₁ alone or in combination with FB₁ on SMC, and the TNF- α production was decreased by MIX in SMC. Moreover, antioxidants prevented the alterations in FAS, FASL and TNF- α levels induced by AFB₁ and MIX, indicating that oxidative stress is involved in the mechanism used by these treatments. These results suggest that AFB₁ and FB₁ could induce hepatotoxicity through the up-regulation of FAS expression that may lead to increased apoptosis of hepatocytes. However, MIX may induce dysregulation of the FAS/FASL pathway, since although produces a small increase in the expression of FAS, it induces decrease in FASL expression on hepatocytes and immune cells, which would produce a reduction in apoptosis induced by this pathway. Besides, MIX could decrease the apoptosis of hepatocytes reducing the TNF- α production, since this cytokine is able to sensitize hepatocytes to FASL-induced apoptosis, addition that it can interact with TNFR. The death receptors pathways are used by immune surveillance in eliminating nascent transformed cells. Therefore, defects in these apoptosis-inducing pathways can eventually lead to the escape of tumour cells, and this mechanism may be involved in the hepatocarcinogenicity induced by the both-mycotoxins mixture.

Estudio de la población de hongos filamentosos ecotípicos en uvas Malbec de la DOC San Rafael

Prendes LP (1,2), Morata VI (1,2)

(1) CONICET (2) Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria, Argentina.

lpprendes@fcai.uncu.edu.ar

La provincia de Mendoza es un punto de referencia nacional para la industria enológica Argentina, en particular la región de San Rafael y General Alvear, tiene implantadas 22.207 ha de vides de las cuales el 99% son uvas para vinificar y cuenta con aproximadamente 83 bodegas, que elaboran 1.128.325 hl de vino por año (INV, 2007). Existen diversas comunidades de microorganismos subyacentes al proceso de vinificación: entre éstas es de principal importancia la población de hongos filamentosos ecotípicos, ya que pueden ingresar con la materia prima: las uvas, y generar efectos indeseables *a posteriori* como pérdida del rendimiento, alteración de la composición química del vino, desequilibrio en la microflora fermentativa y producción de micotoxinas, entre otros. Por lo expresado, el objetivo del presente trabajo fue estudio de la población de hongos filamentosos en Uvas Malbec de la DOC San Rafael durante las vendimias 2011 y 2012. La metodología empleada consistió en el plaqueo directo de uvas en medio DRBC (dichloran rose-bengal chloramphenicol Agar), el estudio de los caracteres morfológicos según Pitt y Hocking (2009) para la identificación a nivel de género y/o especie y la utilización del marcador genético Alt a1 para la clasificación dentro de “grupo-especie” del género *Alternaria* según la técnica descrita por Pavón (2010). Como resultado, encontramos que el género con mayor incidencia expresado en % de uvas infectadas fue *Alternaria* sp (77%), seguido por *Cladosporium* sp (11-16%), *Ulocladium* sp. y/o *Aspergillus* sp.(11%), dependiendo del año y/o la presencia de cura. Dentro del género *Alternaria* predominaron cepas del grupo-especie *Alternaria alternata*, con alto potencial micotoxigénico. Existen varios trabajos que han estudiado la micoflora de uvas para vinificación y reportaron alta incidencia del género *Alternaria*, así como otros han documentado la existencia de sus principales micotoxinas: Alternariol (AOH) y Alternariol monometileter (AME) en jugos de uva y vinos, aunque existe escasa regulación al respecto. Consecuentemente, resulta importante conocer la incidencia de cepas toxicogénicas en nuestra región, para evaluar el potencial riesgo al que estamos expuestos y su eventual control.

Agradecemos al Lic. Andreoni por la planificación y recolección de muestreos y a la Dra. Oviedo por el asesoramiento en micología.

Modelación matemática para determinar la caducidad del producto emulsificado a base de carne de caprino y sustituido con grasa vegetal

Ninco A, López-Molinello A .

Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería de Alimentos, Universidad La Salle, Bogotá D.C., Colombia.

alopez@unisalle.edu.co

La seguridad alimentaria en relación con la vida útil de los alimentos, ha tomado una gran importancia, en especial a un deficiente manejo de la cadena de frío. Una posible solución es la microbiología predictiva como una herramienta mediante la cual pueden ser modeladas las respuestas de crecimiento de microorganismos de interés en los alimentos respecto a los principales parámetros de control como: temperatura, pH y actividad de agua. El presente estudio demuestra la aplicación de modelos matemáticos secundarios para determinar la caducidad de un novedoso producto emulsificado tipo mortadela a base de carne de caprino con sustitución de grasa animal por mezcla de aceite de oliva y margarina. Se elaboraron dos formulaciones del producto cárnico, cada una con los mismos porcentajes de carne y grasa, 60% y 10% respectivamente. La formulación 1 era un producto convencional en el mercado. La formulación 2 fue la del producto nuevo en una proporción 30%-70%. Para cada formulación se efectuó el análisis microbiológico para identificar el crecimiento de bacterias ácido-lácticas, mediante un test acelerado de tiempo a 4, 10, 20 y 37 grados centígrados, durante doce horas con una periodicidad de muestreos de cada dos horas y la posterior aplicación de los modelos matemáticos Monod-Hinshelwood y Arrhenius, con base en los recuentos obtenidos. Solo para la Formulación 2, se desarrollaron análisis fisicoquímicos (pH, acidez titulable expresada en ácido láctico) y un análisis sensorial para determinar el cambio a través del tiempo con una frecuencia semanal durante seis semanas de almacenamiento de los atributos sensoriales como aspecto, color, olor, sabor, presencia de líquido viscoso, firmeza. Se determinó la vida útil de la mortadela convencional y de la mortadela a base de carne de caprino y mezcla de aceite de oliva-margarina en aproximadamente 37 días, la cual puede ser estimada de forma real a través del modelo de Arrhenius. Según el modelo de Monod-Hinshelwood fue de 8 días de caducidad. El pH inicial fue de 6,33 con un porcentaje de ácido láctico de 0,414% y una aceptabilidad del 97,14% y al finalizar de 5,24, 0,393% de ácido y 66,67% de consentimiento. En los análisis sensoriales los cambios en las condiciones óptimas organolépticas se presentaron posteriores a la séptima semana, reflejados en procesos de agriado, presencia de limo, líquido viscoso, cambios en el color, entre otros, consecuencias de este tipo de bacterias en derivados cárnicos con conservadores naturales. El modelo de Arrhenius tuvo una proximidad similar a las pruebas de caducidad tipo sensorial y fisicoquímico. El modelo de Monod-Hinshelwood se ve bastante limitado, debido a que este no realiza un modelamiento adecuado por encima de las temperaturas mínimas o por debajo de las óptimas para el desarrollo de bacterias ácido-lácticas.

Green orange residue of thinning as natural antibacterial alternative

Gerhardt C (1), Wiest JM (1), da Silva MAS (2)

(1) Departamento de Ciência de Alimentos. Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, Brasil. (2) Departamento de Horticultura e Silvicultura. Faculdade de Agronomia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, Brasil.

carin.gerhardt@gmail.com

Citrus fruits are the most consumed and produced fruits, whether as fresh fruit or processed as citrus juice, marmalade, or as essential oil. Its market evolves not only the food industry, but also cosmetics, pharmaceuticals and chemical industry. During the harvest of citrus fruits, many tons of green fruits are discarded in the aim of cropping larger and better quality fruits. These residues possess many nutrients, pigments and bioactive compounds, as well as low toxicity and cost. There is evidence that the peel of citrus have antibacterial and antifungal activity, but there is little or no information about this activity in green fruits. This work tested the antibacterial activity of ethanolic extracts of whole green oranges against five different bacteria strains. The green fruits of Valência Orange (*Citrus sinensis* L. Osbeck) were obtained in the first fortnight of January, with approximately 25 g each, from an agroecological family farm. They were cut, grinded and made into alcoholic tincture. The solution was drained after 15 days and stored in air-tight bottles in room temperature. In the day of bacterial testing, the ethanolic extracts were obtained by vacuum evaporation of ethanol. These extracts were distilled in triplicate for antibacterial testing. Their antibacterial activities were evaluated regarding Minimal Inhibitory Concentration (MIC) and Minimal Bactericidal Concentration (MBC) by macrodilution method against *Escherichia coli* (ATCC® 25992), *Staphylococcus aureus* (ATCC® 25923), *Salmonella* Enteritidis (ATCC® 13076), *Enterococcus faecalis* (ATCC® 29212) and *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC® 27853). Tubes with 1 mL double-concentrated Mueller-Hinton broth were added to 1 mL ethanolic extract in different concentrations, then 100 uL of previously grown culture was added until total concentration of approximately 5×10^5 CFU.mL⁻¹ in each tube, confirmed by colony count. These tubes were incubated at 35 °C for 24 h and MIC endpoints were read. Tubes without visual bacterial growth were subcultured onto BHI agar, incubated at 35 °C overnight and the colonies were counted. MIC was considered the lowest concentration of extract that inhibited visual growth of bacteria and MBC was considered the lowest concentration which reduced the original inoculum by 3 log CFU.mL⁻¹. The best activity of orange was against *P. aeruginosa*, with MIC of 24,98 mg.mL⁻¹ and MBC of 43,71 mg.mL⁻¹. This strain differed from all others for MIC, at a 95% confidence level. The other strains had similar results for MIC and MBC, ranging from 37,47 to 45,79 mg.mL⁻¹ for MIC, and 54,12 to 62,44 mg.mL⁻¹ for MBC. These results demonstrate the possibility of using citrus as antibacterial agent in food perspective.

Anticoliform activity of organic mandarin (*Citrus deliciosa* Tenore) ethanolic extracts *in vitro* and in fresh-cut lettuce model

Schein M, Nascimento JP, Gerhardt C, Girolometto G, Wiest JM

Departamento de Ciência de Alimentos. Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, Brasil.

carin.gerhardt@gmail.com

Mandarin is a very consumed and cultivated fruit in the world. During thinning part of green fruits are removed to obtain fruits of higher quality. These residues have low market value and little application, besides are generated in great volumes and are potential environment pollutants. Many plants have antibacterial activities, which makes them a sustainable alternative for organic food disinfection and preservation, as they could substitute synthetic chemical products - often toxic and environmentally unfriendly. This work aims to test the anticoliform activity of ethanolic extracts of organic green mandarin against *Escherichia coli* (ATCC® 25992), *in vitro* and in lettuce model. Green fruits of mandarin var. Caí (*Citrus deliciosa* Tenore) were obtained in February, with approximately 25 g each, from an certified organic producer in Pareci Novo, RS, Brazil. The ethanolic extracts were obtained by whole fruit cutting, grinding and ethanolic maceration for at least 15 days. Then the solution was drained and stored in airtight bottles, at room temperature. For bacterial testing these tinctures were distilled in triplicate in order to remove ethanol. In previous works were found its Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Bactericidal Concentration (MBC) for *E. coli* by macrodilution method. Based on these results were made Suspension Tests *in vitro* to determine the killing rate against different bacterial concentrations (1 to 8 log cfu.mL⁻¹), at room temperature. Similar tests were made with lettuce (*Lactuca sativa* L.) as support inoculated with approximately 5 x 10⁴ cfu.g⁻¹. In the method without support, a concentration of 37,58 mg.mL⁻¹ (dry matter) extract inactivated 2 log cfu.mL⁻¹ in 60 min. With 45,09 mg.mL⁻¹, 1 log cfu.mL⁻¹ was inactivated in 5 min., 7 log cfu.mL⁻¹ in 15 min., and 8 log cfu.mL⁻¹ in 30 min. contact. With 52,61 mg.mL⁻¹, 6 log cfu.mL⁻¹ reduction was reached in the first 5 minutes. In the test with lettuce support, 2 log cfu.g reduction was reached in 60 min. with 50 to 70 mg.mL⁻¹. The anticoliform activity was observed only in concentrations above 37,58 mg.mL⁻¹, in a 60 min. contact. These results demonstrate that mandarin extracts are effective not only *in vitro*, but also *in situ*, which indicates real potential for direct food disinfection.

Hongos micotoxigénicos asociados a la producción frutícola del Alto Valle del Río Negro y su relación en la inocuidad alimentaria

Moya ML (1), Temperini CV (1), Pardo A (2,3), Pose GN (1,2,3)

(1) Universidad Nacional de Río Negro. Villa Regina, RN, Argentina. (2) Universidad Nacional de Quilmes. Bs. As., Argentina. (3) CONICET

monicalmoya@gmail.com

Río Negro es la primera productora y exportadora de frutas de pepitas del país. Su cultivo se da en el Alto Valle, una zona de 100 kilómetros entre Neuquén y Chichinales. Esta producción genera toda una gama de industrias relacionadas. La invasión por hongos en una problemática poscosecha de estos frutos, ya que causan el deterioro de los mismos, representando un fuerte impacto negativo en la economía. Asimismo, los mohos pueden producir micotoxinas, contaminando directamente productos y subproductos de consumo humano, afectando la salud del consumidor. El objetivo del presente trabajo fue determinar la presencia de géneros fúngicos potencialmente micotoxigénicos en manzanas, peras y uvas, y determinar cuáles de ellos eran capaces de causar deterioro poscosecha. Las muestras fueron obtenidas abarcando la superficie total de la región productora. Para el aislamiento fúngico, los frutos fueron colocados en bolsas conteniendo 100 mL de agua peptonada y agitados durante 5 min. Un mL de la solución se sembró, en alícuotas de 0,1 mL, sobre placas conteniendo Agar Papa Dextrosa (PDA) con cloranfenicol. Las uvas se procesaron por plaqueo directo sobre PDA-cloranfenicol. Se incubó a 25 °C durante 7 días. La determinación de los géneros fúngicos se llevó a cabo según Pitt y Hocking (2009) y Samson y col. (2000). La determinación del deterioro poscosecha se realizó colocando los frutos en contenedores estériles a 25 °C y a 5 °C. Los géneros micotoxigénicos recogidos sobre la superficie de manzanas fueron *Alternaria*(3,7%), *Penicillium*(1,8%) y *Fusarium*(0,3%). En peras, *Alternaria*(4,2%), *Penicillium*(0,3%) y *Fusarium*(0,04%), determinándose además, en ambos casos, géneros no reportados micotoxigénicos como *Aureobasidium* y *Cladosporium*, en mayor proporción. Sobre uvas fueron determinados *Alternaria* (44,1%), *Aspergillus* (20%), *Penicillium* (7,8%), *Fusarium* (5%), y otros géneros como *Trichoderma* (6,1%), *Botrytis* (3,8%), *Eurotium* (3,1%), *Cladosporium*(1,5%), *Acremonium*(1,3%), *Ulocladium* (1%), *Geotrichum* (0,5%) y *Aureobasidium* (0,2%). Si bien para manzanas y peras se utilizan fungicidas en la época de cuaje del fruto, especies de *Alternaria* y *Penicillium* fueron capaces de alterar los frutos a 25 °C. No se observó desarrollo fúngico a 5°C. Respecto a uvas, no se utilizan fungicidas, y el deterioro fue causado por especies de *Penicillium* y *Aspergillus* a 25 °C y por especies de *Alternaria* y *Botrytis* a 5 °C. El presente estudio ha puesto de manifiesto la presencia de hongos potencialmente micotoxigénicos en frutos de pepita, y que los mismos, son capaces de desarrollar y producir deterioro de los frutos. Existiendo la posibilidad que frutos contaminados puedan ser incorporados en productos procesados por clasificación defectuosa o negligencia, esto además constituye un potencial peligro para la salud. Este es un reporte preliminar de un estudio integral de hongos y micotoxinas en frutos y subproductos de producción en el Alto Valle del Río Negro.

Physico-chemical parameters of the Mountain artisan cheese produced in Rio Grande do Sul state

Fossati AAN (1), Kindlein L (1), Wagner S A (1), Richards N (2)

(1) UFRGS - Federal University of Rio Grande do Sul – Brazil. (2) UFSC - Federal University of Santa Maria – Brazil.

liris.kindlein@ufrgs.br

This study aims to determine physico-chemical parameters of the Mountain Artisan Cheese produced in Sao Francisco de Paula city - RS. The Mountain Artisan Cheese is a typical and exclusive product from the Fields over the Mountains produced for 200 years through the adaptation of the Portuguese recipe, passed from generation to generation. It is produced in a small scale, with raw milk coming from crossbred cattle raised in an extensive system, under native field, what may influence on the sensorial and physico-chemical proprieties of the final product. The analyzed samples were Mountain Artisan Cheeses, with an average weight of 4,786 g, derived from 11 featured producers of the Municipal Contest of Authentic Mountain Artisan Cheese occurred in June 2012. The results of physico-chemical characteristics, analyzed according to methodology described by Adolfo Lutz Institute, were: Acidity in lactic acid - AC ($0.26 \pm 0.10\%$), chlorides - C (1.33 ± 0.23 g/100g), Defatted Dry Extract - DDE ($28.5 \pm 2.79\%$), Total Dry Extract - TDE ($57.23 \pm 2.88\%$), Carbohydrate reducers in lactose (lower than the minimum detected value), Total Fat - TF (32.87 ± 7.42 g/100g) and Humidity at 105 °C - U ($38.53 \pm 4.10\%$). In a study with Spicy cheese produced in Lisbon/Portugal submitted to 90 days of maturation, Gomes (2011) verified TF content similar to this study (30.10). However, the humidity content of the cheeses was higher (53.27), probably due to the periodical washing process occurred in the production of this cheese. Resende (2010) when analyzing Minas artisan cheeses, with average weight of 1,100 g and 15 days of maturation, and produced in proprieties with altitude between 900 and 1000 m located in the region of Canastra Mountains (MG), found percentages of physico-chemical characteristics of 0.7 to AC, 27.0 to TF, 56.21 to TDE and 43.79 to U. The results were similar to the ones found in this study, which altitude of the city is 900 m, although the maturation time of the analyzed cheeses was of 65 days, indicating lower loss of humidity in the process, fact happened, probably, by the larger size of the cheeses (4.786 g). According to Ordinance 214/2010 (SEAPA-RS), the Mountain cheese is a cheese with low humidity (until 35.9%) and semi-fat, presenting fat content in the total solids, variable between 25.0 and 44.0%, with a minimum maturation period of 60 days. Based on the found results, the parameters of total fat and humidity of the Mountain Artisan Cheese produced in Sao Francisco de Paula city, has fitted the values stipulated by the present legislation. In addition, it may be suggested that, although the period of maturation may influence in the loss of humidity during the process, the weight of the cheese is a determinant characteristic for obtaining the physico-chemical parameters desired for the final product.

Efecto de ácidos fenólicos sobre el crecimiento de *Lactobacillus hilgardii* en medio vino sintético

Stivala MG (1), Vилlecco MB (1), Aredes Fernández PA (1,2)

(1) Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia- UNT. (2) CERELA-CONICET.

gildastivala@hotmail.com

Lactobacillus hilgardii X₁B aislado de vino, puede producir alteraciones organolépticas e higiénico-sanitarias en vino debido a su potencialidad para producir aminas biogénicas y peróxido de hidrógeno que inhibe el crecimiento de bacterias beneficiosas. El uso de ácidos fenólicos de vino, sería una alternativa natural para el control de bacterias lácticas alterantes. Se investiga el efecto de ácidos fenólicos de vino y la fracción de ácidos fenólicos (FAF) extraída de vino malbec sobre el crecimiento de *L. hilgardii* X₁B en medio vino sintético (MVS). La FAF se obtiene de vino comercial varietal malbec, por extracciones sucesiva con acetato de etilo. Se determina la concentración total de polifenoles por el método de Folin [mg/L GAE]. *L. hilgardii* X₁B se cultiva en MVS pH 4,5. MVS se suplementa con FAF a simple (1X) y doble (2X) concentración que la presente en el vino utilizado. MVS se adiciona también individualmente con 50, 100, 150 y 200 mg/L de ácido Vainillínico (V) ó Protocatéquico (P), y combinaciones de ambos a concentración total de 100 y 200 mg/L. Se determina velocidad de crecimiento o muerte: K [h^{-1}] y reducción del crecimiento respecto al control: R [Log ufc/ml]. FAF contiene una concentración de 20 mg/L GAE. En MVS, *L. hilgardii* crece con $K = 0,020 h^{-1}$ incrementando la viabilidad de $3,26 \times 10^7$ a $6,44 \times 10^7$. En presencia de FAF 1X y 2X, *L. hilgardii* no modifica el crecimiento con respecto al control. Idéntico resultado se observa en presencia de V y P a 50 y 100 mg/L. La adición de V a 150 y 200 mg/L produce muerte celular: $K = -0,011$ y $-0,008$; $R = 0,53$ y $0,47$ Log ufc/ml, respectivamente. La adición de P a 150 y 200 produce muerte celular: $K = -0,022$ y $-0,014$; $R = 0,49$ y $0,43$ Log ufc/ml, respectivamente. La combinación V+P a 100 mg/L produce muerte con $K = -0,005$ y $R = 0,27$ Log ufc/ml. La combinación V+P a 200 mg/L, produce detención del crecimiento, con $K = 0$ y $R = 0,18$ Log ufc/ml. El contenido de ácidos fenólicos de la FAF no modifica el crecimiento del *L. hilgardii*, sugiriendo que su contenido cuali-cuantitativo en ácidos fenólicos no ejerce actividad inhibitoria frente a éste microorganismo. Los ácidos fenólicos tiene un efecto estimulador o inhibitorio sobre el crecimiento microbiano dependiendo de la concentración y microorganismo en estudio, en éste trabajo V y P presentan efecto inhibitorio a 150 y 200 mg/L sobre el crecimiento de *L. hilgardii* X₁B. El efecto combinado de ambos, inclusive a 200 mg/L, no incrementa significativamente el efecto antimicrobiano, demostrando un antagonismo en la actividad antimicrobiana entre ambos compuestos respecto a la respuesta individual. Éste resultado podría tener valor tecnológico como alternativa para disminuir o reemplazar el uso de SO₂ en el proceso de vinificación.

Conservación y Almacenamiento

PRESENTACIONES ORALES

[Volver al índice](#)

Cinética de liberación de antioxidantes de yerba mate encapsulados en matrices de almidón-alginato de calcio

López AF, Deladino L, Martino M

Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de los Alimentos (CIDCA), CONICET, Fac. Cs. Exactas (UNLP), La Plata, Argentina.

alexlcordoba@gmail.com

La yerba mate (*Ilex paraguariensis*), constituye una fuente rica de antioxidantes. Esta planta ha sido estudiada encontrando una gran variedad de compuestos activos que aportan beneficios para la salud. Esto hace a la yerba mate un material ideal para la obtención de antioxidantes naturales con vista a la sustitución de compuestos sintéticos e incluso su utilización como ingrediente en alimentos funcionales. Los objetivos de este trabajo fueron encapsular un extracto acuoso de yerba mate en matrices de alginato de calcio y almidón-alginato de calcio, así como estudiar el efecto del agregado de almidón sobre las características morfológicas y la cinética de liberación de los encapsulados. Para calcular la eficiencia de la encapsulación se desintegraron las cápsulas con citrato de sodio (5% p/v) y se determinó la concentración de polifenoles totales en el medio por el método de Folin-Ciocalteu. Se estudió la cinética de liberación y el mecanismo de transporte de los polifenoles en Fluido Gástrico Simulado (FGS), HCl pH=2, durante 4 horas con agitación a 37 °C. Las cápsulas fueron caracterizadas por microscopía electrónica de barrido (SEM), calorimetría diferencial de barrido (DSC) y porosimetría de intrusión de mercurio. Para ambos sistemas (con y sin agregado de almidón) se obtuvo una eficiencia promedio de encapsulación de polifenoles del 56%. En el análisis de DSC se observó el pico característico del extracto de yerba mate (85 °C) y se evidenciaron interacciones matriz-relleno. También se determinaron las temperaturas de transición vítrea de ambos tipos de encapsulados, las cuales se encontraron a valores superiores a la temperatura ambiente, indicando una buena estabilidad de los mismos. La totalidad de los polifenoles encapsulados fue liberada en fluido gástrico simulado. En las cápsulas adicionadas con almidón al 2% (p/v), se observó un efecto modulador del mismo sobre la velocidad de liberación siendo ésta más lenta que en el caso de cápsulas sin relleno de almidón. Este comportamiento se atribuyó a la habilidad de los gránulos de almidón de rellenar los espacios intersticiales de la matriz y a la disminución de la porosidad del sistema. La porosimetría evidenció que las cápsulas con almidón presentaron un volumen total de poros menor. En el estudio de la cinética de hinchamiento en FGS ambos tipos de cápsulas, aumentaron su masa en un 150% aprox. con respecto al valor inicial, sobre todo en los primeros 20 min de inmersión. El perfil de liberación de los encapsulados secos se ajustó satisfactoriamente al modelo de difusión y relajación de Peppas y Sahlin ($R^2 = 0,96$). La incorporación de almidón permitió obtener matrices menos porosas con respecto a las de alginato de calcio. Como consecuencia, el perfil de liberación de los polifenoles de yerba mate se vio modificado disminuyendo la velocidad, involucrando mecanismos de difusión e hinchamiento.

Micro, submicro y nanoencapsulación en alimentación funcional y para mantener la cadena del frío utilizando el procesado electro-hidrodinámico

López-Rubio A (1), San Doval WC (1), Pérez Masía R (1), Lallave M (2), Fabra MJ (1), Lagarón JM (1)

(1) Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Valencia, España. (2) Bioinicia S.L., Paterna (Valencia), España.

lagaron@iata.csic.es

Es bien conocido que los ingredientes funcionales presentan pérdidas de bioactividad durante su fabricación, transporte, almacenamiento, permanencia en el alimento y/o durante el paso por el tracto gastrointestinal. Esto compromete seriamente su eficacia y por tanto las reivindicaciones que la industria de la alimentación funcional hace al respecto de su impacto sobre la mejora en la salud del consumidor. La micro, submicro y nanoencapsulación utilizando el procesado electro-hidrodinámico (equipamiento Fludinatek® desarrollado por Bioinicia S.L.), son técnicas que permiten garantizar mayor eficacia durante estas operaciones fundamentales para el diseño de alimentos funcionales. Es también conocido que el mantenimiento de la cadena del frío es crítico para la conservación y calidad de alimentos refrigerados y congelados, así como para optimizar o reducir el consumo energético involucrado. Para tal fin se han desarrollado rutas de encapsulación de materiales con capacidad de almacenar energía, que garantizan el mantenimiento de la temperatura y por tanto de la cadena del frío tanto en equipos de refrigeración alimentaria como en envases alimentarios. Esta comunicación tiene por objeto presentar los últimos avances tecnológicos obtenidos por nuestro grupo de investigación en colaboración con la división de ingeniería de la empresa Bioinicia S.L. en estas temáticas.

Efecto de la mezcla de plastificantes sobre la caracterización de propiedades tecnológicas de películas comestibles basadas en zeína de maíz

Mendoza M (1;2), Maté JI (2)

(1) USTAGRI - Universidad Santo Tomás - Bucaramanga, Colombia. (2) ALITEC - Universidad Pública de Navarra, España.

mauricio.mendoza@unavarra.es

El presente estudio se ha centrado en el desarrollo y caracterización de películas comestibles basadas en zeína de maíz. Se ha pretendido hacer un aporte al conocimiento a través de la evaluación en profundidad de la caracterización de las propiedades tecnológicas de las soluciones formadoras de películas, de las películas ya formadas, así como del estudio del impacto de las películas sobre algunos alimentos. Los films de zeína necesitan la adición de plastificantes para tener propiedades mecánicas aceptables. Se estudió el efecto de la adición de distintos plastificantes (ácido oleico, glicerol, polietilenglicol) sobre las propiedades tecnológicas de soluciones y las películas. Los resultados demostraron que se pueden mejorar las propiedades barrera y funcionalidad de las películas y recubrimientos mediante la manipulación del tipo y cantidad de plastificante. La incorporación en la formulación de una mezcla AO:PEG (50:50), permitió la obtención de películas de zeína con propiedades funcionales mejoradas y por tanto aumentando su potencial de aplicación. Se evaluó en qué medida las películas de zeína pueden proteger alimentos ricos en ácidos grasos poliinsaturados frente al enranciamiento oxidativo. Para ello, se utilizó aceite de girasol como alimento modelo. Se comprobó que el mecanismo de protección dependía de sus propiedades barreras al oxígeno. Los resultados reflejaron que el tipo y cantidad de plastificante y la humedad relativa de almacenaje del alimento afectaron de forma significativa a su capacidad de protección. Las películas más efectivas fueron las plastificadas con la menor concentración de glicerol, presentando una protección similar a la ejercida por una película de aluminio. Existe constatación de que las propiedades funcionales de los biopolímeros pueden cambiar con el tiempo. Teniendo en cuenta lo anterior y para completar la caracterización de las películas de zeína, se estudió la estabilidad de las propiedades mecánicas de películas de zeína con diferentes plastificantes durante su almacenamiento a diferentes humedades relativas. Se demostró que al utilizar como plastificante una mezcla de AO:PEG (50:50), se mejoraba significativamente la estabilidad de las propiedades mecánicas durante 180 días de test.

Películas de concentrado de proteína de soja con actividad antioxidante

Ciannamea EM, Stefani PM, Ruseckaite RA

Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA)

emiliano@fi.mdp.edu.ar

Las películas activas son un concepto en envasado de alimentos que surgió como respuesta a la demanda y las tendencias del mercado, el cual requiere el desarrollo de sistemas cada vez más complejos para cubrir los requerimientos actuales de calidad e higiene alimentarias. El envasado activo se basa en la interacción deliberada del envase con el alimento o con el medio, y puede proveer ciertas funciones que no existen en los sistemas de envasado convencionales. El desafío de los próximos años es el de producir envases activos basados en recursos biogénicos. Las proteínas ofrecen numerosas ventajas como su origen renovable, procesabilidad, biodegradabilidad y costo razonable. En términos generales, las proteínas se han utilizado en la producción de películas para envasado debido a sus buenas propiedades de barrera al oxígeno y adecuadas propiedades mecánicas a humedades relativas media o baja, aunque dichas propiedades tienden a variar con la humedad y el tiempo. Esa variación en la permeabilidad al oxígeno debe ser controlada ya que podría promover la rancidez oxidativa del alimento que se intenta proteger. Una estrategia potencial es la incorporación de un antioxidante en la película que proteja al alimento. El objetivo de este trabajo es obtener y evaluar películas activas biodegradables, basadas en concentrado de proteína de soja (CPS). Como agente activo se utilizó un extracto de uva comercial, con alto contenido de fenoles totales, según se determinó por el método de Folin-Ciocalteu. Las películas se obtuvieron por disolución-evaporación de solvente, a partir de soluciones conteniendo 5g CPS / 100 mL de solución buffer pH10, glicerol (Gly) (30% p/p CPS), como plastificante, y extracto de uva (0-10% p/p CPS). Las películas resultaron homogéneas y de espesor promedio 160 μm , por lo que las variaciones en las propiedades se consideraron independientes de este parámetro. El agregado de concentraciones de hasta el 10% de extracto de uva no produjo cambios significativos en el color y transparencia de las películas, lo cual se constató por colorimetría y espectrofotometría UV-Visible a 600nm, como tampoco cambios en sus microestructuras, según lo observado por microscopía electrónica de barrido (SEM). La actividad antioxidante (AA%) de las películas se midió mediante el método de 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH). El agregado de 5 y 10% de extracto de uva aumentó en forma significativa la AA% en 8 y 30%, respectivamente.



Conservación y Almacenamiento

PRESENTACIONES EN PÓSTER

**Fumigating composition: Resveratrol (3, 4',5-trihydroxystilbene) with β -cyclodextrin complex ,
molecular modeling, thermal behavior and biological activity**

Bonaterro FR (1), Marin G (2), Moyano S (2).

(1)Grupo de Investigación en Simulación para Ingeniería Química (GISIQ) Facultad Regional Villa María -Universidad Tecnológica Nacional (2) Laboratorio de Química y Microbiología., Facultad Regional Villa María - Universidad Tecnológica Nacional

frb@frvm.utn.edu.ar

Previously, it was developed a smoke generator fumigant canister designed to be used in the fungal control of cheese ripening storage facilities. It has very difficult to formulate the antioxidant and fungicide active substance resveratrol (3,4',5-trihydroxystilbene) [THS] at low concentration in this smoke-generating mixture, because its low thermal stability. Resveratrol was extracted with an aqueous mixture of 50% or 75% acetone from grape seed. β -Cyclodextrin [β CD] has been used to form inclusion complexes with pharmaceuticals and pesticides, resulting in considerable improvement in their chemical and physical properties. In this work a new food compatible fungicide and antioxidant inclusion complex compound of the [THS- β CD], has been synthesized by the coprecipitation method. A Conformational Analysis Molecular Modeling have been used to confirm the nature and heat of formation of this complex. The interaction between THS and β -CD was investigated by means of Molecular Mechanics MM+ Force field (HYPERCHEM 7.0 software, Hypercube Inc. USA). The results show that the formation of a 1:1 inclusion complex is stabilized by Van der Waals forces, electrostatics and hydrogen bonds. Smoke releasing mixtures were prepared using a mixture NH_4NO_3 / KNO_3 (10:1) (35% w/w) as oxidant, dicyandiamide-starch (1:1) and (15% w/w) as combustible, kaolin (25%) as the inert and refractory component and azodicarbonamide [ADC] (20%), as a gas-producing agent. The THS- β CD complex was incorporated into the pyrotechnic mixture as a powder to obtain final THS concentration of 2% w/w. The apparent heat of combustion was 1.23 KJ/g. The THS β -CD complex included in the smoke-generating formulations was protected against thermal decomposition by using a foaming agent ADC and kaolin. Our experimental results shown that this formulation is enough stable to release THS in fumes with good yields. The improved stability of the THS- β -CD complex had shown a correlation with increased biological activity against the following test strains *Geotrichum Candidum* , *Saccharomyces Cerevisiae* and filamentous fungus *Aspergillum Niger* and *Aspergillus Ochraceus*. In all cases we obtained a 5 log reduction in total agreement with the French Standard AFNOR NF T72-281 - Procédés de Désinfection des Surfaces par voie Aérienne- Détermination de l'Activité Bactéricide, Fongicide, Levorucide e Sporicide, applicable to disinfecting, food processing facilities.

Estimación de la vida útil de laminado de mango bocado en función de la disminución del recuento de bifidobacterium

García-Rujano T (1), Torres A (2), Martínez J (3), Pacheco K

(1) Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. UCLA. (2) Universidad Simón Bolívar. USB. (3) Universidad Ezequiel Zamora. UNELLEZ.

josea2martinez@hotmail.com

El término de alimentos funcionales incluye a aquellos que además de aportar los nutrientes básicos proveen beneficios a la salud. El presente trabajo persigue el desarrollo de un laminado a base de pulpa mango con adición de bifidobacterium (BB -12) a fin de obtener un producto con potencialidad de alimento funcional, que pueda ser presentado como una golosina estable. La pulpa de mango fue descongelada en baño de maría hasta temperatura ambiente, se homogeneizó manualmente con una paleta de acero inoxidable durante 5 min. La pulpa (93% p/p), la solución de los ácidos orgánicos fue del 5% p/p (y en base a esta concentración se combinaron las mezclas de ácidos establecidos en el diseño de experimentos) y la biomasa de bífidos (2% p/p), se mezclaron hasta homogeneizarse. Luego la mezcla fue vertida sobre una bandeja de acero inoxidable con dimensiones de 50 x 70 cm y una altura de 4 mm aprox. Se llevo a un secador de bandeja con condiciones de secado $40 \pm 0,4$ °C durante 7 horas, hasta llegar a una humedad aproximadamente de 15%. Posteriormente se cortaron en láminas de aprox. 10 x 4 cm., empacándose en bolsas de polietileno. Etiquetando y almacenado a temperatura ambiente, para su posterior análisis Se utilizó un diseño de superficie de respuesta tipo simplex de mezclas para la generación de un modelo cuadrático, para tres factores a cuatro niveles de experimentación; para un total de siete unidades experimentales. La técnica de análisis de datos fue estimar los coeficientes del modelo a ajustar, mediante la aplicación de la t- student, para determinar la significancia estadística, previa transformación logarítmica del recuento de BB-12 para mejor ajuste de los datos. El estudio de vida útil del laminado se realizo siguiendo lo propuesto en un estudio cinético de primer orden. El valor crítico del indicador de deterioro fue: 106 ufc bífidos /g de producto. Las mezclas de los ácidos (50-50 cítrico-tartárico; 50-50 cítrico-ascórbico; 50-50 tartárico-ascórbico y cítrico-tartárico-ascórbico) presentó un umbral de calidad funcional antes de los 9 días del ensayo, perdiendo así la condición de un alimento funcional. El ajuste de la reacción se considera de orden 1, para la disminución del recuento de BB-12 en el tiempo. La mayor vida útil del producto es alcanzada cuando se utiliza en la formulación 100% de acido cítrico (13 días aprox.).

Osmodehidrocongelación de zapallo anco (Cucúrbita moschata)

Bellocq CE.(1), Roche LA.(2), Della Rocca PA.(1), Mascheroni RH(2)

(1) Departamento de Ingeniería Química, Facultad Regional Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional. (2) CIDCA, Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología, (CONICET La Plata y Universidad de La Plata), Facultad de Ingeniería UNLP

patriciadellarocca@hotmail.com

La osmodehidrocongelación es un método de conservación que combina una etapa inicial de deshidratación osmótica con una subsiguiente congelación. Las ventajas principales que ofrece este procesamiento respecto de la congelación tradicional son: la obtención de un producto de mejor calidad, la elaboración de productos con características especiales al poder adicionar durante la deshidratación osmótica diversos componentes que puedan otorgar aromas, sabores o fortificar el producto y el ahorro en los costos finales. La deshidratación osmótica consiste en la inmersión de un alimento en una solución concentrada en solutos (azúcares y/o sales) cuyo propósito puede ser la eliminación del agua del alimento o la impregnación del producto con solutos de la solución. Se caracteriza por requerir un consumo mínimo de energía cuando se la compara con otros procesos similares. Además no se producen cambios de fase del agua extraída del producto, de esta manera se logran preservar los sabores y aromas del mismo. Los objetivos del presente trabajo son: la búsqueda de las condiciones óptimas de operación que permiten alcanzar una adecuada pérdida de agua y mínima ganancia de sólidos durante la deshidratación osmótica; la comparación de las curvas de congelación obtenidas para el zapallo Anco con y sin tratamiento previo del mismo por deshidratación osmótica y la estimación del tiempo de congelación por la ecuación de Salvadori-Mascheroni. Los resultados indican que las condiciones óptimas de trabajo para la deshidratación osmótica son: una temperatura de 40°C, una concentración de cloruro de sodio de 5% m/m y de sacarosa de 40% m/m, 120 rpm de agitación. A partir de parámetros de calidad del producto final (textura, color, sabor) y de su aplicación, se eligió un tamaño óptimo de muestras de geometría cúbica de 1,5 cm de arista. La congelación es más rápida cuando se emplea el tratamiento previo de deshidratación osmótica, tal como puede observarse en las curvas de congelación (temperatura versus tiempo) de pendientes más abruptas en sus distintas zonas y en las que no se aprecia prácticamente la zona amesetada en la que se produce la sustancial formación de hielo con remoción de gran cantidad de energía. La ecuación de Salvadori-Mascheroni predice el tiempo de congelación con un error del - 1,76% respecto del experimental. El zapallo deshidratado osmóticamente pierde un 50-60% de su contenido en agua lo que disminuye sustancialmente la carga de congelación, requiriéndose equipos de menor potencia y logrando por consiguiente, un importante ahorro energético.

Caracterización reológica de queso Mozzarella a través de la viscosidad compleja de sus estados sólido y fundido

Olivares ML, Rubiolo AC, Zorrilla SE

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (UNL-CONICET), Santa Fe, Argentina

olivares@santafe-conicet.gov.ar

Desde el punto de vista reológico, el queso se puede clasificar como un sistema multifásico que exhibe un comportamiento viscoelástico que cambia gradualmente desde un estado principalmente sólido hacia un estado líquido a medida que se calienta. En el caso particular del queso Mozzarella, las propiedades funcionales más importantes de este tipo de queso están relacionadas con la reología de los estados sólido y fundido. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto del envasado en atmósferas protectoras sobre las características reológicas de queso Mozzarella feteado. Se usaron 7 barras de queso Mozzarella recién elaborado ($28 \times 10 \times 10 \text{ cm}^3$), las que se almacenaron a $4 \text{ }^\circ\text{C}$ durante 15 días. Luego, se obtuvieron fetas de 2 mm de espesor que se envasaron en bolsas de policloruro de vinilideno al vacío (EV) y usando una mezcla de 50% de CO_2 y 50% de N_2 (EG). Para cada tratamiento, se obtuvieron 60 bolsas con 10 fetas cada una, las cuales se almacenaron a $4 \text{ }^\circ\text{C}$. Se realizaron barridos de temperatura (en la región viscoelástica lineal) de 20 a $60 \text{ }^\circ\text{C}$ a una amplitud de deformación de 0,01 y una frecuencia de 1 Hz, usando un reómetro Haake RheoStress RS80 con geometría de platos paralelos. Teniendo en cuenta que la grasa es el único sólido presente en el queso que verdaderamente funde alrededor de $40 \text{ }^\circ\text{C}$, se puede inferir que por encima de esta temperatura el material es estructuralmente diferente. Por lo tanto, se analizó la influencia de la temperatura sobre la viscosidad compleja a través de una ecuación del tipo Arrhenius. Se obtuvieron valores de energía de activación (E_a) de la región de comportamiento sólido ($20 - 40 \text{ }^\circ\text{C}$) y de la región de comportamiento líquido ($40 - 60 \text{ }^\circ\text{C}$). Los valores obtenidos se encontraron en el rango de 9 - 23 kcal mol^{-1} . En los quesos, E_a cuantifica cuán rápido se degrada la estructura a medida que éste se calienta. Se observaron comportamientos reológicos diferentes en ambos rangos de temperatura. Asimismo, se observó que la viscosidad compleja cambia más rápidamente a mayores tiempos de almacenamiento cuando se utilizó el método EG. Se podría inferir que la compresión inducida por el método EV modifica otras características microestructurales, tales como el arreglo de la matriz proteica, el tamaño o la forma de los glóbulos de grasa o distribución del agua.

Efecto de variables de almacenamiento del aceite sobre los tocoferoles de germen de trigo

Magariño M., Mateo CM, Nolasco SM

Facultad de Ingeniería, Dpto. de Ingeniería Química (TECSE), UNCPBA, Olavarría, Argentina.

mmagarinio@fio.unicen.edu.ar

El germen de trigo es un subproducto de la molienda industrial del grano de trigo y contiene aproximadamente 8-14% aceite. Este aceite tiene numerosos beneficios para la salud que se atribuyen a la alta concentración de compuestos bioactivos presentes. El aceite de germen de trigo es una excelente fuente de ácidos grasos poliinsaturados, principalmente los esenciales linoleico (44-65%) y linolénico (4-10%). Sin embargo, el alto contenido de ácidos grasos insaturados lo hace altamente propenso a la oxidación, lo que puede ocasionar transformaciones en la calidad nutricional y organoléptica. Asimismo, se ha reportado que cada kilogramo de aceite contiene alrededor de 2188 mg de tocoferoles totales, compuestos principalmente por alfa-tocoferol (54%) y en menor proporción por beta-tocoferol (18%), gamma-tocoferol (23%) y delta-tocoferol (5%). La actividad biológica de los tocoferoles se debe a sus propiedades antioxidantes, que dificultan o impiden la peroxidación lipídica. El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de la temperatura y el tiempo de almacenamiento del aceite de germen de trigo sobre la concentración de sus tocoferoles. Se trabajó con dos clases de germen: uno, sometido a tratamiento de estabilización mediante secado (E) y otro sin estabilizar (SE). Se extrajo el aceite mediante equipo Soxhlet (hexano) y dicho aceite se almacenó a diferentes temperaturas (-20 °C, 5 °C, 25 °C y 47 °C) durante 3 meses aproximadamente. La determinación cuantitativa de tocoferoles en el aceite se realizó por HPLC (detector de fluorescencia). El tratamiento de estabilización aumentó significativamente la concentración de tocoferoles totales ($p=0,0023$), de los isómeros alfa-tocoferol ($p=0,0033$) y beta-tocoferol ($p=0,0081$). Para ambos aceites (E y SE), las variables tiempo y temperatura influyeron significativamente ($p<0,001$) sobre la concentración de tocoferoles totales, detectándose interacción significativa entre ambas variables ($p<0,001$). Asimismo, temperaturas de almacenamiento de 47 °C y 25 °C disminuyeron significativamente la concentración de tocoferoles totales a lo largo del almacenamiento, mientras que a 5 °C y -20 °C se observó diferencia significativa solamente entre los puntos extremos del análisis. La concentración de tocoferoles totales en el aceite disminuyó como una función del tiempo y la temperatura siguiendo una cinética de primer orden en ambos aceites, siendo sus constantes de velocidad a 47°C y 25°C, 0,0257 días⁻¹ y 0,003 días⁻¹ respectivamente en aceite E y 0,0537 días⁻¹ y 0,005 días⁻¹ respectivamente en aceite SE. Con respecto a la composición ácida, se detectó efecto significativo de la temperatura y de la interacción tiempo x temperatura en ambos aceites, para los ácidos grasos insaturados. A fin de conservar la calidad del aceite de germen de trigo, respecto a su concentración de tocoferoles, los resultados obtenidos sugieren la conveniencia de estabilizar el germen de trigo y almacenar el aceite a bajas temperaturas.

Efecto del almacenamiento sobre parámetros de calidad de emulsiones cárnicas magras formuladas con aceite de pescado y fitoesteroles

Marchetti L, Andrés SC, Califano AN

CIDCA, CONICET La Plata, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, La Plata, Argentina.

anc@quimica.unlp.edu.ar

Los productos cárnicos son una de las principales fuentes de la grasa dietaria. Un cambio en la cantidad y el perfil lipídico de dichos productos podrían ayudar a incrementar su calidad nutricional. En un trabajo previo se desarrolló una formulación alternativa a las salchichas tradicionales tipo Viena, con un perfil nutricional superior, de bajo contenido lipídico, donde la grasa vacuna o porcina fue reemplazada por aceite de pescado. Dada la alta susceptibilidad a la oxidación de los ácidos grasos poliinsaturados del aceite de pescado, se estudió el efecto del agregado de antioxidantes sintéticos y naturales sobre la vida útil de estas emulsiones cárnicas, así como los cambios en los parámetros de calidad asociados al tiempo de almacenamiento refrigerado. Las formulaciones ensayadas consistieron en carne vacuna (músculos *adductor femoris* y *semimembranosus*), agua (25%), aceite de pescado deodorizado (5%, OmegaSur), NaCl (1,4%), concentrado de proteínas de leche (0,320%, Milkaut), (2:1) carragenanos (0,593%, ADAMA) y 0,45% de fitoesteroles (Advanced Organic Materials). Se prepararon cuatro formulaciones con: mezcla de tocoferoles naturales 0,5% (25 y 50 ppm, Tocomix 70, Advanced Organic Materials), o butilhidroxianisol (BHA 5ppm) y un control sin antioxidante. Las emulsiones cárnicas fueron embutidas, tratadas térmicamente dentro de bolsas *cook-in* (Cryovac CN510, Sealed Air Co.), enfriadas y almacenadas al vacío durante 45 días a 4°C. Se determinaron pH, exudado, perfil de textura, color en escala CIE-LAB, oxidación lipídica (TBARS), desarrollo de microorganismos mesófilos y psicrótrofos totales, enterobacterias, bacterias ácido lácticas (BAL), y hongos y levaduras a lo largo del almacenamiento. Se evaluó calidad sanitaria (coliformes totales y *Clostridium sulfito reductores*) al finalizar el almacenamiento. El exudado arrojó valores entre (1,7%-4,3%), lo que indica una buena capacidad de retención de la matriz. La dureza y la masticabilidad se incrementaron ligeramente hacia el final del almacenamiento coincidiendo con la pérdida de líquido. Los parámetros de color no variaron significativamente durante el estudio. Los recuentos microbianos iniciales fueron $< 3 \log\text{UFC/g}$, siendo $< 5 \log\text{UFC/g}$ al final del almacenamiento, asociado a un descenso del pH de 5,74 a 5,61; esto reflejó un exitoso tratamiento térmico de pasteurización. No se observaron diferencias significativas entre los recuentos de mesófilos, psicrótrofos y BAL, por lo que la flora predominante del producto son BAL psicrótrofas. Las formulaciones conteniendo 50 ppm de mezcla de tocoferoles naturales o 5ppm de BHA nunca superaron el máximo nivel de tolerancia acuerdo al ensayo de TBA (0,6 mg malonaldehído/kg de producto), mientras que las formulaciones con 25ppm de mezcla de tocoferoles naturales y el control superaron este límite a los 12 y 34 días de almacenamiento, respectivamente. Los resultados indican que es posible modificar la formulación tradicional de salchichas por una alternativa más saludable manteniendo sus parámetros de calidad durante la vida útil del producto.

Efecto del almacenamiento sobre parámetros de calidad de producto tipo “dulce de leche” libre de lípidos

Ranalli N(1,2), Andrés SC(1), Califano AN(1)

(1) CIDCA, CONICET La Plata, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, La Plata, Argentina. (2) Facultad de Ingeniería. UNLP, Argentina.

nataliaranalli@yahoo.com.ar

La reducción del consumo de grasas saturadas disminuye el riesgo de enfermedades cardiovasculares, principal causa de muerte en muchos países. Por ello, la población debe tener accesibilidad a alimentos sanos. Una alternativa es la disminución del contenido graso de alimentos de origen animal corrientemente ingeridos. El dulce de leche posee como mínimo 6% de materia grasa; para disminuirlo resulta necesario incorporar hidrocoloides para conservar las características texturales deseadas manteniendo un rendimiento adecuado. Un defecto importante es la cristalización de la lactosa, por lo que evitar o postergar este fenómeno es fundamental para mejorar la calidad y prolongar su vida útil. Se estudió el efecto del almacenamiento a 20°C, sobre los principales parámetros de calidad de productos tipo dulce de leche 0% lípidos, adicionados con goma xántica, utilizando leche descremada con y sin tratamiento con lactasa. Se prepararon formulaciones con contenidos de humedad entre 35,9% y 40,4%, y de 0,198% a 0,214% de goma xántica. Durante 6 meses de almacenamiento a 20°C se evaluó el pH; el desarrollo de cristales de lactosa por análisis de micrografías, estudios reológicos (curvas de flujo y barridos de frecuencia en el rango viscoelástico lineal) a 20 °C en reómetro de esfuerzo controlado (RS600 Haake, sensor de platos paralelos rugosos, diámetro 35 mm); y desarrollo de hongos y levaduras (agar YGC en profundidad) y *Staphylococcus aureus* (agar Baird Parker en superficie). Se obtuvieron rendimientos entre 37,8 y 40,6%. Las curvas de flujo mostraron un comportamiento pseudoplástico y se modelaron según Herschel-Bulkley, encontrándose un ligero aumento de la viscosidad con el tiempo de almacenamiento. Los ensayos oscilatorios dinámicos mostraron que los valores del módulo de almacenamiento (G') fueron superiores a los del módulo de pérdidas (G'') para las 4 muestras y para todo el rango de frecuencia ensayado. Ambos módulos presentaron una dependencia con la frecuencia, y la ausencia de mínimos en G'' , observándose, además, una tendencia a un cruce entre G' y G'' a bajas frecuencias, mostrando un comportamiento tipo gel débil. Los ensayos dinámicos fueron modelados según el modelo de Maxwell generalizado para predecir el espectro mecánico de relajación del material. Respecto al crecimiento cristalino, no se observaron cambios con el tiempo para ninguna de las muestras (incluso en ausencia de enzima), ya que no se observaron cristales, lo cual concuerda con la escasa variación en parámetros reológicos. Asimismo, el pH no se modificó, manteniéndose en $6,16 \pm 0,07$. En cuanto al desarrollo microbiano, éste estuvo por debajo del límite de detección de los métodos aplicados para todos los tiempos de almacenamiento. Mediante el agregado de goma xántica pueden obtenerse, entonces, productos tipo dulce de leche con un contenido lipídico de 0% y textura adecuada, y mantener sus parámetros de calidad durante 6 meses a 20°C.

Determinación de las propiedades higroscópicas de granos de girasol

Maciel G (1), de la Torre D (2), Izquierdo NG (3), Bartosik R (2)

(1)Becaria CIC - Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP. Balcarce, Argentina.(2)Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. EEA Balcarce, Argentina. (3)CONICET - Lab. de Fisiología vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP. Balcarce, Argentina

giyimaciel@hotmail.com

La determinación de las propiedades higroscópicas de los granos es muy importante ya que determina las condiciones óptimas de conservación de los mismos durante el almacenamiento, afecta su calidad y por lo tanto es necesario controlar. Los objetivos del presente trabajo fueron i) determinar los parámetros de cuatro modelos empíricos para predecir la humedad relativa de equilibrio (HRE) de adsorción y desorción de granos de girasol del híbrido comercial Agrobél 967 con un contenido de aceite de 48,6%; ii) determinar cuál de los modelos propuestos es el que mejor predice los valores experimentales; y iii) confeccionar gráficos que relacionen el contenido de humedad (CH) de grano con la humedad relativa de equilibrio y la temperatura. En este ensayo se utilizaron granos de girasol del híbrido comercial Agrobél 967 (Seminum), con 48,6% de aceite. El lote de granos se dividió en dos muestras que se sometieron a sendos tratamientos: a) Secado: se le agregó agua destilada hasta lograr un CH de 20-21%, luego se la dividió en 6 sub-muestras que se secaron hasta lograr diferentes CH (18,5%; 16,0%; 13,5%; 11,0%; 8,5% y 6,0%) y b) Rehumedecimiento: se secó hasta un CH de 4,0%, luego se dividió en 6 sub-muestras y se les agregó agua destilada hasta alcanzar los mismos CH que las sub-muestras de "Secado". Todas las sub-muestras se colocaron en frascos, y estos en una cámara de ciclado a temperaturas (8, 15, 25 y 35°C) durante 1 semana. Para cada tratamiento se obtuvieron datos correlacionados de CH, HRE y temperatura con los que se ajustaron cuatro modelos empíricos: Henderson modificado, Oswin modificado, Halsey modificado y Chung-Pfost modificado. Para todos los modelos y ambos tratamientos se observó un aumento de la HRE al aumentar el CH del grano, y la temperatura. De acuerdo a los valores de los estadísticos (AIC: -897,1967; BIC: -855,6883; Residual: 0,01247866), se determinó que la ecuación de Halsey modificada es la que mejor predice los valores de HRE, dentro de un amplio rango de temperaturas y CH. Los parámetros no fueron significativamente diferentes entre tratamientos, por ello se ajustó un único set de parámetros (A 1,92977457; B 0,00319205 y C 1,32961196) sin diferenciar entre tratamientos. La falta de efecto de histéresis podría estar explicada por el alto porcentaje de aceite de estos granos. Es importante continuar con el estudio para poder obtener la función que correlacione los valores de los parámetros de la ecuación de Halsey modificada, con distintos contenidos de aceite.

Estudio cinético en las modificaciones de los parámetros en los distintos estacionamientos de la yerba mate

Trela VD, Holowaty SA, Schmalko ME.

Universidad Nacional de Misiones, Posadas, Argentina.

saholowaty@hotmail.com

El procesamiento de la yerba mate comprende 5 etapas: zapecado, secado, molienda gruesa, estacionamiento y molienda fina. En la actualidad existen tres métodos de estacionamiento: el natural, que se lleva a cabo en depósitos durante un tiempo entre 9 y 24 meses, en los cuales no se realiza casi ningún tipo de control de condiciones ambientales. El estacionamiento acelerado, realizado en cámaras acondicionadas por períodos de hasta 60 días a temperaturas y humedades relativas controladas (60°C y 60% respectivamente). En el estacionamiento mixto la yerba mate se almacena hasta 6 meses controlando solamente la temperatura (generalmente 40°C). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la cinética de las modificaciones de ciertas propiedades y componentes de la yerba mate durante esta etapa, ajustándose las variaciones a las ecuaciones cinéticas integradas de orden cero, uno y dos. Se utilizó un nivel de significación de 0,05. Se estudiaron, en el sólido: el extracto acuoso total, los parámetros de color (L, a, b) y la humedad; en el extracto obtenido al simular una mateada: la concentración de sólidos solubles, de cafeína y de azúcares. Se analizaron un total de 64 muestras correspondientes a los tres tipos de estacionamientos. La variación de los sólidos solubles se analizaron por dos métodos: el extracto acuoso total y por medio de la simulación de una mateada. La variación de la concentración tanto de azúcares como de cafeína se determinó por medio de cromatografía HPLC. Los resultados obtenidos demuestran que en el estacionamiento acelerado las concentraciones de cafeína y fructosa, se ajustaron a un modelo cinético de orden cero; los solubles (obtenido en la mateada) y el parámetro “a” a un modelo de primer orden; la humedad, extracto acuoso total, parámetro L y sacarosa, a un modelo de segundo orden y no resultaron significativas las variaciones del parámetro b y de glucosa. En el estacionamiento mixto: la humedad, parámetros L, a, b, y glucosa, se ajustaron a un modelo de orden cero; extracto acuoso total, cafeína, fructosa y sacarosa a un modelo de segundo orden y no resultó significativa la variación de los solubles (como mateada). En el estacionamiento natural: la cafeína, el parámetro a se ajustaron a una cinética de orden cero; los solubles (mateada) a una de primer orden; parámetro L, concentración de fructosa y glucosa a una cinética de segundo orden y no resultaron significativas las variaciones de humedad, extracto acuoso total, parámetro b y fructosa. Se concluye que en el estacionamiento natural las variaciones de los distintos componentes ocurren a una menor velocidad y muchos de ellos no varían en el transcurso de este periodo ya que los ajustes no resultaron significativos. Las modificaciones suceden a mayores velocidades tanto en el estacionamiento acelerado como en el mixto.

Efecto del tipo y contenido de aceites esenciales sobre las propiedades mecánicas y barrera de películas comestibles basadas en zeína

Marzo I (1), Mendoza, M (1;2), Maté JI (1)

(1) USTAGRI - Universidad Santo Tomás - Bucaramanga, Colombia. (2) ALITEC - Universidad Pública de Navarra, España.

mauricio.mendoza@unavarra.es

Las películas comestibles basadas en zeína presentan importantes aplicaciones potenciales para su utilización en alimentos. Sin embargo, la necesidad de añadir aditivos como los plastificantes para mejorar sus propiedades provocan cambios en las propiedades físicas de las películas. Un complemento al uso de plastificantes puede ser el empleo de aceites esenciales aunque su aplicación en las películas comestibles es por el momento limitada es posible que su uso aporte sus ya conocidas propiedades como antimicrobianos naturales. Por tanto, el objetivo de este trabajo fue estudiar la influencia del tipo de aceite esencial y su concentración sobre las propiedades mecánicas y de barrera de películas comestibles basadas en zeína. Se partió de soluciones alcohólicas al 16% de zeína plastificada con polietilenglicol. Tras un tratamiento térmico de 15 minutos a 75°C se añadió el 5, 10, 20 ó 40% (respecto al contenido en zeína) de aceite esencial de orégano, clavo, carvacrol y eugenol. Las películas se obtuvieron tras el secado de las soluciones por evaporación de solvente tras 24 h. Obtenidas las películas, se determinaron sus propiedades mecánicas (tensión máxima y elongación de rotura) en un test de tracción con un Texturómetro. La permeabilidad al vapor de agua (WVP) se determinó empleando el método corregido, basado en la Norma ASTM E96-92. El aumento de concentración de aceite esencial en las películas provocó la disminución de la permeabilidad al vapor de agua y de la tensión de rotura. Por el contrario, mayores concentraciones de aceite esencial aumentaron la elongación máxima relativa de las películas. El tipo de aceite esencial empleado no afectó de forma significativa a ninguna de estas propiedades

Diseño y estudio experimental del secador solar indirecto agrícola para la papa (*Solanum tuberosum L.*) en el área rural

Silva Paz RJ (1), Mendoza Sarmiento J (1), Della Rocca PA (2)

(1) Centro de Investigación en Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITAL). Universidad Peruana Unión. Perú. (2) Departamento de Ingeniería Química. Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Buenos Aires. Argentina

rey_21@upeu.edu.pe

Los secadores solares utilizan la radiación solar como fuente de energía para preservar los alimentos. Pueden ser de diferentes formas: directo en el que la radiación solar actúa directamente sobre el alimento, indirecto donde la radiación solar es captada por un colector por el que circula un flujo de aire que se calienta e ingresa a la cámara de secado en donde se encuentra el producto a secar y mixto o híbrido, similar al indirecto con una fuente adicional de energía. En este trabajo se diseñó un secador solar indirecto escala piloto para el sector agrícola el cual fue utilizado para el secado de papa en condiciones higiénicas y se evaluó su comportamiento con y sin el agregado de viruta de acero en los colectores del mismo. Las condiciones de operación fueron: 3825 msnm con una presión atmosférica de 0,64 atm, humedad relativa promedio $15 \pm 4\%$, temperatura ambiente promedio 26 ± 2 °C y a una velocidad de aire promedio de $1,63 \pm 2$ m/s. El secador solar indirecto consta de dos partes: la cámara de secado solar y los colectores solares. Características de la cámara de secado: dimensiones 0,60m x 0,60 m (alto x ancho) con un área de 0,36 m²; bandejas de mallas de acero galvanizado con dos divisiones separadas por tres bandejas extraíbles con un área unitaria de 0,207 m² (de 0,45 x 0,46 m), tres colectores solares de 1,80 x 0,60 x 0,20 m (largo x ancho x alto) con un área unitaria de 1,08 m² y un área total de colectores de 3,24 m². Se evaluó la eficiencia del secador solar indirecto y de los colectores con y sin el agregado de viruta de acero en los mismos. La introducción de la viruta de acero en el colector solar mejora la absorción de la radiación solar y retiene el calor dentro de éste. De esta manera, aumenta la eficiencia de los colectores en un 5%, secando la papa en 5 horas y reduciendo el tiempo de secado en 1 h en comparación al secado sin viruta de acero. La eficiencia del secador solar indirecto en el proceso de secado con adición de viruta de acero es de 72,05%, un 11,19% superior al del secado sin viruta de acero. Estos resultados contribuyen a optimizar las condiciones de diseño del secador solar para poder llevarlo a gran escala.

Empleo de acetato de almidón de mandioca en la preparación de material biodegradable para el envasado de alimentos

Armoa M, Ramallo LA., Albani OA.

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales-UNaM. Posadas, Misiones

albani@fceqyn.unam.edu.ar

Los recubrimientos a base de almidón han llamado la atención, en los últimos años debido a su disponibilidad, precio y rendimiento. Las principales investigaciones se han centrado en las modificaciones del almidón nativo para ser procesado como un plástico común, bajo la acción de la temperatura y presión adecuada. Varios plastificantes (glicerina, triacetin, formamida, etc) se han añadido al almidón para disminuir las interacciones moleculares de la cadena y mejorar sus propiedades mecánicas. Sin embargo, generalmente estos materiales a base de almidón tienen elevada sensibilidad a la humedad, lo que limitan su aplicación. La acetilación es un método para aumentar la resistencia al agua de las películas de almidón, ya que los grupos hidroxilo (hidrófilo) son sustituidos con grupos acetilo (hidrofóbicos) que impiden la formación de puentes de hidrógeno entre los grupos hidroxilo y las moléculas de agua, disminuyendo la solubilidad, mejorando la plasticidad y procesabilidad del almidón acetilado, respecto al almidón nativo. En la elaboración de medicamentos, se ha empleado anhídrido succínicoalquenilo para la obtención de cápsulas de liberación controlada de drogas con excelentes resultados, pero no se tiene registros de su uso en materiales de envases de alimentos. En este trabajo se investiga la capacidad de los anhídridos succínicoalquenilo (n-ASA) para mejorar las características de formación de película de acetato de almidón de mandioca, con alto grado de sustitución. En una primera etapa se realizó la preparación del acetato de almidón de mandioca utilizando un proceso en medio ácido con ácido metilsulfónico como catalizador. Este procedimiento permitió sintetizar ésteres de almidón con mayor peso molecular y menor pérdida de blancura que otros métodos, así como lograr índices de sustitución mayores a 2,5. Posteriormente, se empleó de Acetato de Almidón de Mandioca (AAM) en la preparación de material biodegradable que pueda ser utilizado en Packaging, utilizando dos alternativas: a. Recubrimiento de papeles Kraft, utilizando distintos procedimientos de impregnación, empleando dispersiones de AAM + n-ASA. b. Preparación de películas formadas por evaporación de solución de AAM + n-ASA. Finalmente se realizaron análisis de caracterización de los papeles impregnados y de las películas formadas. Los principales ensayos fueron: micrografías, ensayos de tracción y rotura, determinación de absorción de agua y medición de la velocidad de transmisión del vapor de agua. Los resultados señalan que la impregnación de papeles con AAM y AAM+n-ASA mejora la barrera al pasaje de humedad del mismo, disminuyendo los valores de permeabilidad en menos de la mitad que la del papel sin tratar, 606 gr/m²día y 343 gr/m²día, respectivamente. A su vez, se mejoran las propiedades mecánicas aumentando más del 50% el valor de resistencia a la tracción y energía de rotura. Por lo tanto, parece una forma interesante de mejorar los envases biodegradables basados en materiales celulósicos. Por otra parte las películas libres de AAM son excesivamente frágiles para ser utilizadas como material de envase, sin embargo sus propiedades mecánicas mejoran en el caso de AAM+n.ASA, y se considera que esta opción debería continuar siendo investigada.

Protocolo de elaboración y conservación artesanal de cuajo de Cabrito

Bonafede M (1), Aimar B (1), Nieto I (1), Picotti J (1), Molina Ortiz SE (2)

(1) INTI Lácteos Rafaela, (2) INTI UO-NOA Noroeste de Córdoba

emolina@inti.gob.ar

A partir de la intervención territorial de INTI y observar las prácticas tradicionales de elaboración de quesos a escala artesanal de productores ubicados al noroeste de la provincia de Córdoba, se detecta la necesidad de obtener un protocolo de elaboración de cuajo natural de cabra, ajustando las prácticas de elaboración del quesillo de dicha región, respetando las tradiciones de usar insumos naturales regionales en condiciones de inocuidad alimentaria. Para esto se aborda desde dos perspectivas: El tecnológico, donde el protocolo aportará a la producción de quesillo, condiciones de elaboración de cuajo que se puedan repetir en el tiempo, buscando obtener propiedades físico-químicas homogéneas, para lograr cuajos con buena aptitud tecnológica. El microbiológico, donde las características de éste producto deben cuidarse por cuestiones de inocuidad alimentaria. Por ello es fundamental buenas condiciones del suero donde se rehidratan los cuajos. Los resultados permitieron diseñar el siguiente protocolo: Faenar cabritos lactantes en condiciones de limpieza e higiene. Evitar la ruptura de órganos para evitar contaminar el cuajo al extraer vísceras, evitando que caigan al suelo. Obtener el cuajo sin mezclarlo con el resto de las vísceras. Cortar el cuajo y abrirlo. Lavar el cuajo con abundante agua limpia y de consumo familiar, en lo posible hacerlo con agua corriente, evitar lavar en un recipiente con agua estancada. El cuajo debe quedar limpio, en su totalidad. Utilizar sal gruesa, en cantidad suficiente como para cubrirlo de ambos lados. Una vez salado colgar en lugar seco y protegido del sol, evitar la presencia de insectos. Dejar por tres días o hasta que este seco. Utilizar dos frascos de 1 litro (de vidrio y boca ancha), lavarlo con poca cantidad de detergente y enjuagarlo bien. No utilizar lavandina. Usar inmediatamente el suero de la última elaboración de quesos en recipiente limpio y tapado. Es recomendable que, cuando se vaya a utilizar para el cuajo, calentar hasta antes de hervir. Si dispone de termómetro llevar a 65° durante 20 minutos. Dejar enfriar tapado hasta temperatura ambiente. Cortar el cuajo seco en dos mitades, poner cada una de ellas dentro de los frascos, agregar suero hasta completar los mismos. Agregar 1 cucharada soperas de sal gruesa. Tapar el frasco con tapa limpia. La cantidad de líquido a utilizar recomendable es de 1 o 2 cucharadas soperas por cada 20 litros de leche. No completar el frasco con suero nuevamente, se debe consumir en su totalidad. Luego se puede guardar en algún lugar oscuro, dejar las primeras 24hs a temperatura ambiente y luego conservar en heladera por un periodo de hasta 1 mes. Es recomendable comenzar a utilizarlo 3 a 4 días después de la preparación. Este protocolo se diseñó para ser entregado a productores elaboradores de quesos artesanales, logrando así una buena conservación y la obtención de alimentos inocuos a través de insumos de aceptable calidad microbiológica.

Calidad sensorial de granos de choclo mínimamente procesados pretratados térmicamente

Banegas MR, Qüesta AG, Rodríguez S,

Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina.

agquesta@unse.edu.ar

Las técnicas de conservación más frecuentemente utilizadas para el mantenimiento de la calidad de productos vegetales de IV gama son las bajas temperaturas y el envasado en atmósfera modificada (AM). Sin embargo, en los granos de choclo mínimamente procesados uno de los principales inconvenientes es la aparición de olores no característicos (off-odors) que limita su vida útil y, los tratamientos térmicos suaves han surgido recientemente como una alternativa potencial para mantener la calidad de vegetales mínimamente procesados. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de pretratamientos térmicos y seleccionar el más efectivo para superar el deterioro sensorial de granos de choclo mínimamente procesados. Para ello, granos lavados con agua clorada (150 ppm NaOCl - 2 min - pH 7) se escurrieron, se trataron térmicamente por inmersión en agua y, seguidamente, se enfriaron en agua-hielo a 0 °C. Las combinaciones temperatura-tiempo empleadas fueron 60 °C - 5 min y 90 °C - 2 min; como control se utilizaron granos solamente lavados con agua clorada. En todos los casos, los granos se envasaron en bandejas recubiertas con PVC y se almacenaron a 2 °C, extrayéndose periódicamente muestras a fin de evaluar el aspecto general y olor, atributos éstos que en estudios previos demostraron ser los que limitan la vida útil del producto. Dicha evaluación se realizó con un panel entrenado de 12 personas, usando una escala de 9 puntos representando 9 - calidad excelente y 1 - muy malo. Asimismo, se determinó el color superficial de los granos de choclo midiendo los parámetros L*, a* y b* con un colorímetro y calculándose el Hue (Tono) y el Chroma (Saturación). Durante el almacenamiento, se determinó que los granos no tratados térmicamente se deterioraron más rápidamente en cuanto al aspecto general y a la aparición de olores desagradables a partir del cuarto y séptimo día, respectivamente, alcanzando puntajes menores a los pretendidos (min 7). Por su parte, los granos tratados mantuvieron estos atributos en puntajes superiores a 7 hasta el final del período de conservación estudiado. En lo que respecta al color, los granos se caracterizaron por valores de a* negativos (-2,1±0,40) y b* positivos (25,40±1,88). Si bien estos parámetros no fueron modificados por los tratamientos térmicos, al igual que el Chroma y el Hue, la luminosidad (L*) fue, aproximadamente, un 5-6% menor en los granos tratados manteniéndose esta diferencia a lo largo del período de conservación estudiado. Sin embargo, no se encontraron diferencias para las distintas combinaciones tiempo-temperatura ensayadas. Como resultado de la aplicación de los pretratamientos térmicos se logró mantener 3 días más el aspecto general en niveles de calidad aceptables y retrasar la aparición de olores no característicos del producto.

Estabilidad oxidativa de aceites mezcla girasol:chía con adición de antioxidantes (extracto de romero y palmitato de ascorbilo) durante su almacenamiento

Guiotto EN (1,2), Ixtaina VY (1,2), Nolasco SM (2), Tomás MC(1)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA) - CONICET- (FCE-UNLP) (2) TECSE. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

esnagui@hotmail.com

La estabilidad oxidativa es uno de los aspectos más relevantes de la calidad de los aceites vegetales utilizados en la industria alimentaria. El aceite de chía exhibe una elevada susceptibilidad a la oxidación lipídica debido a su alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados, especialmente ácido α -linolénico (~60%). A fin de lograr un producto con un adecuado balance de ácidos grasos omega-6/omega-3 y estabilidad se realizaron mezclas de aceites de chía y girasol con la adición de antioxidantes (extracto de romero ER, palmitato de ascorbilo AP y ER:AP 1:1). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la influencia de la temperatura, tiempo de almacenamiento y adición de antioxidantes sobre el deterioro oxidativo de los aceites mezcla girasol:chía. Se prepararon mezclas girasol:chía (90:10, 80:20 p/p) con el agregado de AP (2000 ppm), ER (5000 ppm) y una combinación de ambos (2000:2000 ppm). Los aceites fueron almacenados en frascos de vidrio ámbar con ausencia de una cámara de aire, a dos niveles de temperatura (4 y 20 °C) durante 365 días, determinándose mensualmente el índice de peróxido (PV), valor de p-anisidina (p-AN) y valor total de oxidación (valor Totox). Los aceites mezcla girasol:chía con antioxidantes, almacenados a $4\pm 1^\circ\text{C}$, presentaron PV 10,0 meq peróxido/kg aceite, nivel establecido por el Código Alimentario Argentino como el límite máximo apto para el consumo humano. A dicha temperatura las dos mezclas de girasol:chía con ER:AP evidenciaron los menores valores de PV. Durante el almacenamiento a $20\pm 2^\circ\text{C}$, el límite máximo legislado fue alcanzado entre los 90 y 240 días de almacenamiento en el siguiente orden: aceites mezcla control y con agregado de ER, AP, ER:AP. Los valores de p-An de los aceites almacenados a $4\pm 1^\circ\text{C}$ se mantuvieron en niveles bajos. En contraste, a $20\pm 2^\circ\text{C}$ se registraron incrementos de este parámetro; los aceites mezcla 90:10 y 80:20 con ER:AP presentaron los menores aumentos desde 3,3 y 3,5 a 5,6 y 6,0, respectivamente. Con respecto a la oxidación total de los aceites almacenados a $4\pm 1^\circ\text{C}$ con agregado de antioxidantes, los mismos presentaron valores Totox < 28,0; mientras que a $20\pm 2^\circ\text{C}$ se alcanzaron niveles de hasta 85,0. La temperatura y el tiempo de almacenamiento de los aceites mezcla girasol:chía así como la adición del tipo y concentración de los antioxidantes ensayados influyeron en la estabilidad oxidativa y por consiguiente, en su conservación.

Agradecimientos El presente trabajo fue financiado con el apoyo de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT, PICT 1085), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (PIP 1735 CONICET) y la Universidad Nacional de La Plata (11/X502 UNLP).

Conservación de pulpa de hongos gírgolas (*pleurotus ostreatus*) por métodos combinados

Sluka EF, Monserrat S del V

Cátedra de Industrias Agrícolas - Facultad de Agronomía y Zootecnia. Av. Roca 1900. CP 4000. Tucumán. Universidad Nacional de Tucumán. Argentina

esteban@faz.unt.edu.ar

La posibilidad de usar métodos de conservación basados en más de un principio, permite abaratar costos, reducir la intensidad del tratamiento térmico y mantener las cualidades nutritivas y organolépticas en el producto final. El objetivo de este trabajo fue conservar, aplicando tecnologías de bajo costo pulpa de hongos gírgolas, y que la misma pueda ser conservada a temperatura ambiente, que preserve las propiedades nutritivas del producto natural, que satisfaga los controles microbiológicos establecidos como estándares para alimentos y que tenga un buen grado de aceptabilidad. Las secuencias operativas del proceso de elaboración de la conserva de pulpa de gírgolas son: obtención de la pulpa, mezclado de los ingredientes con la pulpa (ácido ascórbico 0,30% y sal 2,5%), envasado en recipiente estéril de 170 cm³, esterilizado 10' a 100°C, y enfriado a temperatura ambiente. A los 6 meses se determinó la calidad del producto obtenido, realizando un análisis físico-químico, sensorial y microbiológico. Se determinaron los componentes físico-químicos de la pulpa natural y acondicionada. En el análisis microbiológico se realizaron pruebas de incubación de frascos e inoculación de muestras para determinar presencia y/o ausencia de bacterias, hongos y levaduras. Se realizaron pruebas de Evaluación Sensorial, mediante pruebas de aceptabilidad usando escala Hedónica Verbal de tres puntos. Según el análisis estadístico, existen diferencias significativas en los valores de materia seca, pH y vitamina C, estando los mismos directamente relacionados al porcentaje de ácidos y sal agregados. En referencia al análisis microbiológico, la muestra fue clasificada como Apta. Al evaluar el análisis sensorial, se pudo observar que el 95% de los jueces la clasificó "me gusta". En referencia a los resultados obtenidos, se concluye que siguiendo la metodología descrita, la conserva obtenida de pulpa de gírgolas, es conservable a temperatura ambiente durante 6 meses, mantiene todas las propiedades nutricionales de la pulpa natural, satisface las exigencias establecidas desde el punto de vista microbiológico para ser calificado como un producto industrialmente estéril y demuestra tener un buen grado de aceptabilidad.

Preparación y caracterización de películas bi-capa de proteína de soja y PLA para su utilización como recubrimientos biodegradable de alimentos

González A, Alvarez Igarzabal CI

IMBIV-CONICET, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba,

agustingonzalez@fcq.unc.edu.ar

El concepto de bio-polímeros asociados al uso de materias primas renovables surge en la actualidad como posibilidad para el reemplazo de los plásticos convencionales derivados del petróleo. Particularmente, la utilización de proteínas de soja (SPI) presenta ventajas frente a las demás fuentes, debido a su excelente capacidad para formar películas, bajo costo y buenas propiedades de barrera al oxígeno, lípidos y aromas. Aun así, debido a su inherente naturaleza hidrofílica, este material presenta grandes inconvenientes al momento de su utilización. En el presente trabajo se procedió a la incorporación de poli (ácido láctico) (PLA) para crear un sistema de dos componentes (película bi-capa) donde se produzca una sinergia entre las ventajas de ambos materiales. Para esto, se prepararon diferentes películas (100%SPI; y SPI-PLA en las proporciones 60/40% y 50/50%) mediante la metodología de *casting* y se procedió a caracterizarlas. La caracterización química de ambas caras, se llevó a cabo mediante FT-IR ATR. Se determinó además que los valores de opacidades obtenidos resultaron muy bajos, lo que da cuenta de la alta transparencia de las películas y por ende de la buena estabilidad lograda entre las dos fases. Luego, se midió el ángulo de contacto de ambas caras de las películas, observando que la capa de PLA es considerablemente más hidrofóbica que la de SPI y que además la capa de PLA no modifica prácticamente las características de la capa de SPI. Para la caracterización física del material se determinó de qué manera la variación de la proporción del material hidrofóbico modifica ciertas propiedades relevantes, como por ejemplo, su comportamiento frente al agua, determinándose una marcada disminución de las propiedades estudiadas (hinchamiento en agua, contenido de humedad, materia soluble total y permeabilidad al vapor de agua) debido a que el aumento en la proporción de PLA disminuye la afinidad del material por el agua. Para evaluar las propiedades mecánicas de las diferentes películas, se realizaron ensayos de tracción, determinándose que a medida que aumenta la proporción de PLA, disminuye la elongación al quiebre y aumentan marcadamente la resistencia tensil y el módulo de Young, convirtiéndose en un material más rígido. Una propiedad muy importante que presentaron estos materiales fue la posibilidad de termo-sellarlos mediante un procedimiento similar al utilizado para materiales convencionales. Luego, se realizó el estudio de biodegradación mediante el enterramiento de las películas en suelo por 75 días, observando la completa degradación de la capa de SPI en 39 días. Además, se pudo determinar que la velocidad de degradación del PLA es menor a la del SPI.

Utilización de recubrimientos biodegradables antimicrobianos preparados a partir de proteína de soja y PLA en alimentos

González A (1), Der Ohannessian M (2), Alvarez Igarzabal CI (1)

(1) IMBIV-CONICET, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. (2) Centro de Química Aplicada (CEQUIMAP), Facultad de Ciencias Químicas. UNC. Argentina.

agustingonzalez@fcq.unc.edu.ar

Una de las principales áreas de investigación en envases alimentarios, se ha centrado en el desarrollo de nuevas técnicas de envasado capaces de mejorar las propiedades de conservación de los alimentos a partir de sus interacciones con el envase. Estos sistemas de envasado activos, pueden ser definidos como un tipo de envasado que cambia las condiciones del empaque para extender la vida útil, interactuando directamente con el alimento, mejorando la seguridad del mismo mientras se mantiene su calidad. A su vez, los envases antimicrobianos conforman uno de los sistemas de envasado activo más prometedores y estudiados y consisten en sistemas capaces de inhibir la acción de los microorganismos causantes de la pérdida de calidad de los alimentos. En el presente trabajo, se llevó a cabo el desarrollo de recubrimientos activos bicapa formados por un aislado de proteínas de soja (SPI) y poli (ácido láctico) (PLA) a los cuales se incorporó un agente antibacteriano (timol) y otro antifúngico (natamicina) a la capa de SPI. Los recubrimientos fueron preparados previamente y una vez incorporados los agentes activos, se procedió a verificar la acción de las películas mediante ensayos *in-vitro* de inhibición del crecimiento de mohos (*Aspergillus* sp), levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) y bacterias gram-negativas y gram-positivas (*Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*) utilizando el método de difusión de disco en agar. Los resultados obtenidos mostraron una alta eficacia sobre estos patógenos con pequeños agregados de los agentes activos, obteniéndose pequeños halos de inhibición. Por otro lado, se evaluó el comportamiento de los recubrimientos preparados en alimentos, para lo cual se procedió a recubrir trozos de manzana y tomate con 4 envoltorios diferentes: bolsa de polipropileno comercial, película SPI-PLA preparada sin agregado de agente activo, y películas SPI-PLA-timol y SPI-PLA-natamicina. Los alimentos recubiertos se almacenaron a 10 °C por un período de 55 días para manzana y 34 días para tomate, dentro de los cuales se realizó un seguimiento por inspección visual. Luego de transcurrido ese tiempo, se logró determinar que la aparición de mohos pudo ser retardada 16 días para tomate y 29 días para manzana utilizando el recubrimiento preparado con natamicina incorporada, en relación al recubrimiento comercial. Además, se procedió a recubrir parcialmente un trozo de queso tipo cremoso con la película antifúngica, observándose, luego de 6 días, el crecimiento de mohos en la superficie que no se encontraba cubierta, mientras que en la superficie cubierta, no se observó la aparición de mohos.

Agradecimientos: Los autores agradecen a Ignacio G. Studer por el trabajo realizado, a Ricardo Toselli por la ayuda brindada, a Gustavo A. Abraham por el material donado y a SECYT (UNC) y CONICET por los subsidios y beca brindados.

Esferas combinadas de alginato-quitosano: Su aplicación en la liberación controlada de Beta-Caroteno

Valladares G (1,2), Strumia MC (1,3)

(1) Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina (2) CIECS-CONICET
(3) IMBIV-CONICET

gvalladares@fcq.unc.edu.ar

El consumo de carotenoides provee una serie de beneficios tales como reducción en el riesgo de incidencia de enfermedades cardiovasculares, aumento en la salud ocular y posee capacidad antioxidante en tejidos humanos. Dentro de esta familia, el Beta-Caroteno es el responsable de la mayor producción de vitamina A en el organismo, este compuesto genera los pigmentos necesarios para el adecuado funcionamiento de la retina y además de esta actividad, se usa como colorante y antioxidante. Una administración sistémica de este compuesto puede llegar a revertir casos graves de déficit de este micronutriente esencial. Así se planteó como objetivo del presente trabajo, sintetizar y caracterizar dispositivos poliméricos de liberación controlada, conocer su capacidad para encapsular/liberar Beta-Caroteno y conocer sus potenciales aplicaciones en liberación controlada. Los estudios se realizaron desde esferas simples de quitosano y de alginato y de esferas combinadas de corazón alginato-cubierta quitosano. Estos polímeros fueron elegidos debido a su origen natural, su biodegradabilidad, su nula toxicidad y a la reconocida capacidad de liberación controlada de compuestos desde diferentes dispositivos (películas, geles, esferas). En una primera instancia, se optimizaron condiciones de síntesis hacia la obtención de las esferas, luego se realizaron los estudios de caracterización y finalmente, se estudió su capacidad para liberación controlada de ambos colorantes. Los principales resultados de las dos primeras etapas (síntesis y caracterización) llevó a la conclusión, para el caso de las esferas combinadas, que aquellas sintetizadas a una concentración de alginato de 4% p/v y a un pH de 9, mostraron muy buena estabilidad, baja dispersión en tamaño y un recubrimiento uniforme de quitosano. Dichas esferas registraron un índice de hinchamiento del 20%; menores pH de síntesis (6 y 3), conducen a esferas de mayores índices de hinchamiento, 56% y 75%, respectivamente. Por medio de FT-IR y DSC se comprobó que ambos polímeros se encontraban en los dispositivos de liberación, y a través de "Watershed-transformation" se verificó que el corazón estaba conformado por un polímero de características amorfas (alginato), mientras que en la cubierta se encontraba un polímero de características cristalinas (quitosano). Las esferas simples de quitosano registraron una liberación de Beta-Caroteno de 24,6%, mientras que las esferas simples de alginato registraron una liberación de Beta-Caroteno del 35%. Tales porcentajes fueron alcanzados al día cuatro del experimento. Cuando se usaron las esferas combinadas, se logró una liberación del 42% al día seis de la experiencia, alcanzándose así un mayor porcentaje de retención/liberación en un tiempo de liberación más prolongado. Por lo anteriormente expuesto, es que consideramos promisorio el uso de estos dispositivos basados en esferas compuestas de corazón de alginato y capa externa de quitosano, como aditivos en alimentos para la liberación de Beta-Caroteno.

Conservación de medallones de carne vacuna cocidos por distintos métodos

Gassull A, Miralles S, Amadio C, Medina R

Facultad de Ciencias Agrarias - U.N.Cuyo, Argentina

rmedina@fca.undu.edu.ar

Las reacciones que ocurren durante la elaboración y el almacenamiento de alimentos son responsables de cambios en sus características sensoriales y valor nutritivo que conllevan una disminución de su vida útil. Los productos cárnicos cocidos son sistemas complejos cuyos componentes pueden oxidarse con facilidad y que se pueden prevenir utilizando compuestos fenólicos con propiedades antioxidantes. Para evaluar el efecto de los métodos de cocción en la vida útil de medallones de carne vacuna almacenados a 15°C, se trabajó con carne molida del músculo semitendinoso (peceto) bovino, 10% de grasa vacuna y 1% de sal. La masa homogenizada en procesadora se dividió en dos porciones y a una de ellas se le incorporó 200mg/kg del antioxidante butilhidrotolueno (BHT). Con cada fracción se armaron medallones de 50g de peso y se formaron tres lotes. Uno se cocinó en horno microondas, a potencia máxima; otro, en horno eléctrico a 180°C y el restante se sometió a fritura en aceite de girasol a 180°C. En los tres casos, se suspendió el tratamiento térmico al alcanzar, una temperatura interna de 75°C. Posteriormente, se cubrieron individualmente con film de PVC y se almacenaron a 15°C. Los días 0, 1, 3, 6 y 15 se retiraron, aleatoriamente, tres medallones correspondientes a cada tratamiento y se analizaron por triplicado sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (SRTBA) por el método de Beon Jun Lee. Además, se utilizó un colorímetro Minolta CR 400, determinando la media de ocho mediciones superficiales de los parámetros L*, a*, b*. Los resultados fueron analizados mediante ANOVA y pruebas de comparaciones múltiples para un alfa= 0,05. El almacenamiento a 15°C, de los medallones cocidos, favoreció la formación de sustancias reactivas al ácido barbitúrico, independientemente del tratamiento recibido. La cocción en horno microondas es el que menos afecta la evolución de la rancidez en los medallones; no se diferencia significativamente de la cocción por fritura y sí, de la cocción en horno convencional. La adición de BHT disminuye significativamente la formación de las SRTBA respecto a las de los medallones sin antioxidante y no hay diferencias entre los tres tipos de cocción ensayados. La evolución del parámetro L* mostró que la luminosidad de los medallones cocidos en horno microondas, adicionados o no con BHT, es menor y se diferencia significativamente del correspondiente a los otros tratamientos ensayados que no difieren entre sí. El parámetro a* fue significativamente superior en los medallones adicionados con BHT y cocidos por microondas. El parámetro b* fue mayor y no presentó diferencias significativas entre todas las muestras con BHT y las cocidas por microondas y, fue menor para los otros dos métodos de cocción, comportamiento inverso al de las SRTBA. Se concluye que la cocción en horno de microondas es la que menos afecta la evolución de la rancidez oxidativa en medallones de carne vacuna.

Estabilidad frente a la refrigeración y congelación de leche de soja obtenida por micronización en ausencia y presencia de calcio

Márquez AL (1,2), Salvatore GN (1), Otero RG (1), Wagner JR (1,2), Palazolo GG (1,2)

(1) Laboratorio de Investigación en Funcionalidad y Tecnología de Alimentos (LIFTA), Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Argentina, (2) CONICET

gpalazolo@unq.edu.ar

El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la refrigeración y la congelación sobre la estabilidad de una leche de soja preparada a partir de una harina desgrasada, en ausencia y presencia de calcio. La fortificación con calcio en la leche de soja se ve limitada debido a la interacción del catión con las proteínas, lo cual lleva a la formación de agregados y la desestabilización del sistema. Por tal motivo, se evaluó la micronización de tales agregados como método alternativo de obtención de leche de soja fortificada con calcio. La preparación consistió en la dispersión de la harina en agua (7,5% de peso seco), su cocción en baño María en ausencia y presencia de cloruro de calcio (120 mg Ca^{2+} /100 ml), la adición de 2,5% de aceite de girasol, una pre-homogeneización con un equipo Ultraturrax y finalmente la micronización mediante un homogeneizador a válvula de alta presión (1200 bar). Las leches obtenidas fueron sometidas a una pasteurización (75°C, 1 min) y almacenadas a 7 y -18°C (1 y 9 días). Luego de refrigerar las muestras durante 1 día, la leche de soja con calcio ($d_{43} = 32,9$ mm) presentó menor tamaño de partícula que la leche sin calcio ($d_{43} = 40,5$ mm), atribuible a la insolubilización de proteínas en presencia del catión. El estudio reológico indicó que ambas muestras tuvieron comportamientos pseudoplástico y tixotrópico, con valores de viscosidad aparente (100 s) de 0,31 y 0,14 Pa.s en las leches con y sin calcio, respectivamente. La congelación durante 1 día produjo un incremento considerable del tamaño de partícula en ambas leches (300-400%) en comparación con el tratamiento anterior, atribuido a la extensiva agregación de proteínas; sin embargo, la leche sin calcio sólo presentó una menor viscosidad aparente (0,07 Pa.s) mientras que la muestra con calcio se vio desestabilizada. La refrigeración durante 9 días produjo un aumento de 50% en el d_{43} en las dos leches en comparación con 1 día, sin afectar apreciablemente la estabilidad de los sistemas; la reología de leche sin calcio tampoco se vio afectada y la muestra fortificada con el catión sólo presentó una disminución del 20% de su viscosidad. En cuanto a la congelación durante 9 días, en ambas leches se observó un gran aumento de d_{43} y desestabilización de los sistemas. Los resultados obtenidos indican que la micronización es un método prometedor para la obtención de leche de soja con calcio con buena estabilidad durante la refrigeración. Para obtener una leche de soja estable frente a la congelación podría evaluarse el uso de agentes crioprotectores y/o el empleo de otras sales de calcio.

Películas de almidón de maíz obtenidas por termocompresión: influencia del agregado de nanopartículas de talco sobre su estructura y propiedades

López O (1,2), Castillo L (2), López C (3), Zaritzky N (1), Villar M (2), Barbosa S (2), García MA(1)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, CONICET. La Plata, Argentina. (2) Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI), Departamento de Ingeniería Química, UNS, CONICET. Bahía Blanca, Argentina. (3) Departamento de Ingeniería Química, UNS, CONICET. Bahía Blanca, Argentina.

magarcia@quimica.unlp.edu.ar

La mayoría de los materiales empleados para el envasado de alimentos no son biodegradables, generando así problemas ambientales. Si bien, se ha reportado el uso de biopolímeros para este fin, su aplicación está restringida debido a que los materiales obtenidos a partir de los mismos presentan propiedades mecánicas y de barrera limitadas, lo que podría modificarse con la incorporación de refuerzos minerales. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la incorporación de nanopartículas de talco sobre la estructura y las propiedades de películas de almidón de maíz termoplástico (TPS). En tal sentido, se prepararon mezclas de almidón de maíz nativo, glicerol (30%), agua (45%) y nanopartículas de talco (1,7; 5,2 y 15,7%), la composición se expresó en porcentaje en base seca de almidón, lo que implica que se usó un 1, 3 y 5% p/p de talco respecto de la mezcla TPS. Como control se empleó una formulación sin la incorporación de talco. Las mezclas se procesaron en fundido en una mezcladora batch y fueron acondicionadas a 25 °C y 60% HR. A partir de las mismas se obtuvieron películas por termocompresión, las que resultaron homogéneas independientemente de la formulación. Mediante Microscopía Electrónica de Barrido y Espectroscopia de Energía Dispersiva de Rayos X, se realizó un análisis elemental cuali y cuantitativo observándose una buena distribución y dispersión de las nanopartículas en la matriz. La estructura cristalina de las películas se evaluó mediante Difracción de Rayos X y Calorimetría Diferencial de Barrido usando cápsulas herméticas. La incorporación de las nanopartículas de talco no afectó significativamente la estructura cristalina de la matriz base. El grado de cristalinidad no varió respecto del TPS y no se evidenciaron nuevas fases cristalinas. Los ensayos térmicos indicaron que las nanopartículas no actuaron como agentes nucleantes en la cristalización de la matriz de almidón ya que no se observaron corrimientos de los picos de fusión. Las propiedades de barrera a la luz UV, la opacidad y la transparencia se determinaron por Espectroscopía UV-Vis. Todas las películas presentaron capacidad de absorción de la luz UV y se observó un incremento significativo de la opacidad de las mismas con el contenido de nanopartículas. Asimismo, las películas con agregado de talco presentaron valores significativamente menores de los parámetros L (luminosidad) y a (rojo-verde) y un aumento en el parámetro b (amarillo-azul). Mediante ensayos de tracción se determinó que las películas reforzadas presentaron mejores propiedades mecánicas ya que el módulo elástico aumentó debido a la rigidez de las partículas de talco adicionadas, sin afectar significativamente la elongación a la ruptura. Además, las películas con nanopartículas de talco presentaron menores valores de permeabilidad al vapor de agua debido a la disposición de la carga. El refuerzo de la matriz de TPS con nanopartículas de talco permitió desarrollar películas homogéneas, con propiedades ópticas diferenciales, menor permeabilidad al vapor de agua y mayor resistencia mecánica sin modificación de la estructura cristalina del almidón termoplástico.

Biodisponibilidad de nisina y natamicina en películas de almidón de mandioca y su efecto sobre las propiedades físicas

Ollé Resa CP (1,2), Jagus RJ (2), Gerschenson LN (3)

(1) Becaria de ANPCyT. (2) Laboratorio de Microbiología Industrial: Tecnología de Alimentos, Departamento de Ingeniería Química, FI, UBA. (3) Departamento de Industrias, FCEN, UBA; Miembro de la Carrera del Investigador CONICET. Pabellón de Industrias, Ciudad Universitaria, (1428) Buenos Aires, Argentina.

carolinaolle@gmail.com

Las películas comestibles pueden soportar antimicrobianos, contribuyendo a su concentración en superficie y/o a su liberación controlada, pudiendo ser útiles para la protección microbiológica de alimentos. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la biodisponibilidad de natamicina y nisina incluidas simultáneamente en películas comestibles constituidas en base a almidón de mandioca y plastificadas con glicerol, frente a *Saccharomyces cerevisiae* y *Listeria innocua* (cultivos simples o mixtos) y el efecto que producen estos antimicrobianos sobre el color y la solubilidad de las películas. Se prepararon mezclas de almidón, glicerol y agua (C) o de almidón, glicerol, agua y Natamicina (NA) (Delvocid Salt ® DSM, Argentina) o de almidón glicerol, agua, Natamicina y Nisina (NA+NI) (Nisin ® DSM, Argentina). Se evaluaron las modificaciones que estos antimicrobianos producen sobre la solubilidad y el color de las películas. La solubilidad se midió como el porcentaje de materia seca de película solubilizada después de 24 horas de inmersión en agua destilada y el color se midió con un colorímetro Minolta (Minolta CM-508d, Japón) obteniéndose los parámetros CIELab: L*, a* b*, y el índice de amarillo (YI). Se estudió la difusión de los antimicrobianos desde la película hacia un medio sólido. Para ello, se extendieron 100 ul de inóculo que contenía 1×10^6 CFU/ml de cada microorganismo sobre la superficie de placas de Petri con agar TSYE (Biokar, Francia). Se realizaron extendidos de cultivos simples y mixtos. Los discos de película se colocaron sobre las placas previamente inoculadas. Estas fueron preincubadas a 4 °C durante 48 horas y luego incubadas a 28 °C durante 72 horas. La efectividad de los antimicrobianos se relacionó con el diámetro de la zona sin crecimiento alrededor de cada película. Los resultados mostraron que la presencia de natamicina en forma individual no modificó la solubilidad de la película; por el contrario, el agregado de nisina, aumentó significativamente este valor. Los parámetros de color también se vieron afectados desfavorablemente con el agregado de nisina. El ensayo de difusión mostró que la natamicina contenida en las películas difundió con igual intensidad independientemente de la composición de la película y del tipo de cultivo, mostrando diámetros de halos de 3 cm aproximadamente. La película (NA+NI) mostró la misma efectividad para ambos cultivos presentando diámetros de halo de 1,5 cm aproximadamente. La presencia simultánea de natamicina y nisina mostraron cambios desfavorables de solubilidad y color en las películas. Como contrapartida permitieron obtener una película comestible con un rango ampliado de actividad antimicrobiana.

Influencia del estacionamiento acelerado sobre la humedad de equilibrio y el extracto acuoso en yerba mate

Holowaty SA, Thea AE, Schmalko ME

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales - UNaMPosadas, Argentina.

saholowaty@hotmail.com

En el procesamiento de la yerba mate se utilizan tres tipos de estacionamiento: acelerado, natural y mixto. Durante el mismo se producen reacciones y modificaciones fisicoquímicas en el producto, luego, la yerba se halla lista para consumir. El estacionamiento acelerado se realiza en cámaras acondicionadas durante períodos de hasta 60 días. Las condiciones usuales de trabajo son 60°C de temperatura y 60% de HR. El objetivo del presente trabajo es determinar si existe influencia del estacionamiento acelerado sobre la humedad de equilibrio del producto. Para ello se determinaron las isotermas de adsorción con método estático, utilizando soluciones salinas saturadas a cuatro temperaturas: 20°C, 30°C, 40°C y 50°C. Simultáneamente se determina el extracto acuoso del producto a los mismos valores de temperatura para estudiar si también sufrió modificaciones. Se utilizó yerba mate molida sin estacionar y estacionada, estudiando hojas y palos por separado. Los datos se ajustaron a modelos semi-empríricos para describir las isotermas: GAB, Halsey y Henderson. Se analizaron los valores de extracto acuoso mediante un ANOVA. Se encontró que en todos los casos los modelos se ajustaron significativamente ($p < 0,05$; $R^2 > 84,2\%$). El modelo GAB tuvo el mejor ajuste con valores de $R^2 > 96,3\%$, sin embargo, sus constantes no varían con la temperatura, al igual que en los otros modelos. En los datos experimentales, las isotermas de hojas estacionadas y sin estacionar tienen comportamientos similares, con superposición de curvas en un amplio rango de a_w (0,4- 0,8), diferenciándose en los extremos. Los palos presentan superposición en un intervalo menor de a_w (0,45- 0,6). Se observó un comportamiento de las isotermas a 20 °C, en todos los casos presenta valores de humedad son menores que el resto en el rango a_w 0,6- 0,8. Del análisis de extracto acuoso, se determinó que el mismo varía según el tipo de producto (hojas, palos estacionados y sin estacionar). Se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los valores medios de extracto acuoso de hojas estacionadas y sin estacionar, no así entre los palos. En todos los casos, el extracto acuoso de palos es menor que de hojas. Respecto a la temperatura, los valores medios a 20°C fueron significativamente menores de aquellos determinados a 30°C, 40°C y 50°C. Las diferencias de medias no fueron significativas entre valores de extractos obtenidos a estas temperaturas. Se concluye que la humedad de equilibrio no se modifica con el estacionamiento acelerado y que a 20°C las isotermas de adsorción se comportan de manera diferente respecto a las temperaturas mayores cuando el a_w supera 0,6. Los sólidos solubles, determinados con el extracto acuoso, son significativamente menores en hojas estacionadas que sin estacionar. Los palos no presentan diferencias en su contenido de solubles antes y después del estacionamiento.

Derivados de hesperidina como antioxidantes para grasas empleadas en alimentos

Céliz G (1,2), Campos F (1), Daz ME (1,2)

(1) Universidad Nacional de Salta, Salta, Argentina. (2) Instituto de Investigaciones para la Industria Química, Salta, Argentina.

gceliz@unsa.edu.ar

Los antioxidantes más empleados en alimentos (TBHQ, BHT y BHA) son sintéticos y el empleo de los mismos presenta controversias porque pueden desarrollar cáncer. Ante la creciente oposición de emplear estos antioxidantes existe una búsqueda constante de alternativas inocuas de base natural que permitan sustituir los antioxidantes sintéticos o al menos, disminuir su carga. En este trabajo se determinó la capacidad de prevenir la oxidación de grasa de dos derivados de hesperidina: glucósido de hesperetina (GH), que es el subproducto de la obtención de ramnosa a partir de hesperidina (o neohesperidina) y de laurato de glucósido de hesperetina (LGH) que resulta de esterificar GH con ácido láurico. Debido a que los aceites del reino vegetal contienen grandes cantidades de antioxidantes, se trabajó empleando grasa bovina que naturalmente no posee ningún antioxidante. La grasa se obtuvo fundiendo tejido graso bovino en un balón cerrado a 100 °C. Luego, la fase líquida se separó en caliente y se la purificó precipitando proteínas con NaCl, filtrando y eliminando la sal mediante lavados con agua. Finalmente la grasa se secó con carbonato de calcio. La grasa fundida se enriqueció con GH y LGH a una concentración 0,3 mM, concentración molar equivalente al máximo permitido (200 ppm) para LGH. La grasa control y las enriquecidas se distribuyeron en porciones de 5 g y se colocaron en estufa a 50 °C con circulación forzada de aire. La capacidad antioxidante se evaluó midiendo el Índice de Peróxidos (IP) con la metodología analítica oficial del Código Alimentario Argentino (C.A.A.). Entre las exigencias que las grasas deben cumplir en el C.A.A. está fijado un valor máximo de IP de 10 miliequivalentes de oxígeno por kilogramo de grasa. Por este motivo se monitoreó el avance de la oxidación hasta que se superó el valor permitido. Se determinó que el control superó dicho límite luego de 25 días de incubación con un período de iniciación que no se diferenció de la fase de propagación radicalaria. Por su parte las muestras de grasa dopadas con GH (140 ppm) o LGH (200 ppm) alcanzaron los 10 meq kg⁻¹ luego de 220 días de incubación a 50 °C con circulación forzada de aire. Esto representa una mejora en la vida útil de la grasa del orden de 900%. No se observaron diferencias significativas entre ambos compuestos, lo que indica que la incorporación de la cadena alquímica no modifica la capacidad antioxidante de la aglicona. Puede concluirse que ambos derivados pueden ser empleados como antioxidantes en matrices grasas. Sin embargo, en trabajos anteriores, LGH también exhibió una importante actividad antibacteriana frente a bacterias Gram-positivas como ser *Listerias* y *Bacillus*. Por tal motivo LGH podría emplearse para conservar alimentos grasos tanto de la oxidación como de las contaminaciones bacterianas más frecuentes.

Efecto protector de β -caroteno microencapsulado en goma arábiga sobre la fotooxidación de lípidos en leche

Boiero L (1), Rodríguez-Estrada M (2), Mandrioli M (2), Montenegro M (1,3), García N (4)

(1) Dpto. de Química, Facultad Regional Villa María, UTN, Villa María, Córdoba, Argentina. (2) Dpto de Ciencias de Alimentos. Universidad de Bologna, Bologna, Italia. (3) Inst. de Ciencias Básicas y Aplicadas, UNVM, Villa María, Córdoba, Argentina. (4) Dpto. de Química, UNRC, Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

lboiero@frvm.utn.edu.ar

La oxidación lipídica es un proceso complejo, que lleva a la formación de una variedad de compuestos tales como hidrocarburos, alcoholes, aldehídos, cetonas y compuestos volátiles. Ésta es promovida por iniciadores como, elevadas temperaturas, irradiación, oxígeno, metales. En el proceso de oxidación fotoinducida de la leche, está involucrada la Riboflavina (Rf) como un sensibilizador, la cual absorbe luz, para formar el estado triplete excitado ($3Rf1$), que reacciona con componentes de la leche en presencia de oxígeno, generando especies reactivas de oxígeno (EROS), hidroxilo, peroxilo, anión superóxido y oxígeno singlete. Estas especies pueden causar oxidación de vitaminas, y lípidos con producción de compuestos volátiles de bajo peso molecular, responsables de off-flavour, generando alteración de la calidad nutricional y flavor de la leche, haciéndola menos aceptable para los consumidores. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto protector de β -caroteno microencapsulado en goma arábiga (Bc-GA) y el material de la cápsula (GA), sobre las alteraciones nutricionales (oxidación de lípidos) y organolépticas (desarrollo de off-flavor), fotoinducidas en leche. Con el fin de evaluar la oxidación de lípidos en leche almacenada en condiciones de luz y oscuridad, 4 °C, con y sin adición de Bc-GA y GA, se determinó la inhibición de formación de las Sustancias Reactivas con Ácido Tiobarbitúrico (% ITBARS) y del número de peróxidos lipídicos (% IPOVs), a través de medidas espectrofotométricas. El perfil de ácidos grasos (AG) de la fracción lipídica se evaluó por CG. La identificación de compuestos volátiles se realizó por microextracción en fase sólida (SPME) y cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría masa (GC-MS). Los resultados obtenidos demuestran un % ITBARS máximo del 60%, y un 35% de %IPOVs por acción de la GA. Mientras que % ITBARS por Bc-GA fue del 50%. El perfil de AG no sufrió importantes modificaciones con la adición de GA. Con respecto a la generación de compuestos volátiles, se observa que tanto GA como Bc-GA ejercen un efecto de inhibición sobre la producción de los volátiles mayoritarios con valores máximos entre 36 y 57%. El efecto protector de GA y Bc-GA puede deberse a la capacidad de desactivación de oxígeno singlete, y EROS como es el hidroxilo. Además del efecto de filtro interno por absorción de parte de la radiación emitida por la lámpara fluorescente por la Bc-GA y la desactivación del estado triplete excitado de $3RF^*$. Estos resultados indican que la adición de pequeñas cantidades de Bc-GA ejercerá un efecto protector sobre la fotooxidación de lípidos y el desarrollo de off-flavor en leche.

Efecto del ozono y luz UV-C combinado con el almacenamiento refrigerado en la calidad fisicoquímica y sensorial de rúcula precortada

Gutiérrez DR. (1), Chaves AR. (2) y Rodríguez S del C(1)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos-Facultad de Agronomía y Agroindustrias- Universidad Nacional de Santiago del Estero. Av. Belgrano (S) 1912. Santiago del Estero-Argentina. (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA- CONICET-UNLP). Calles 47 y 116. (1900)-La Plata-Buenos Aires-Argentina.

silviadepece@hotmail.com

En este trabajo se estudia el efecto de la luz UV-C y el ozono gaseoso, asociado con el almacenamiento refrigerado, en la calidad sensorial y fisicoquímica de rúcula cortada mínimamente procesada. Se trabajó con hojas de rúcula (*Eruca sativa* Mill) libre de defectos y recién cosechadas. Estas se lavaron, cortaron en tiras de 1 cm, lavaron con agua clorada y escurrieron. El lote se dividió en dos mitades. Una se trató con ozono gaseoso por 10 min con las siguientes concentraciones: 0,5; 1,0; 1,5 y 2 ppm. La otra mitad se irradió con las siguientes dosis de luz UV-C: 0,5; 1,0; 1,5 y 2,0 J/cm². Las muestras tratadas se recubrieron con polipropileno y se almacenaron en cámaras a 5°C durante 12 días. Hojas cortadas sin tratar se consideraron como control. Se extrajeron muestras en forma periódica a fin de evaluar los siguientes parámetros: calidad sensorial (apariciencia, marchitamiento, desarrollo de podredumbres y pérdida de color y olor característico), color (L*, a* y b* y calculándose el Chroma y el HUE), sólidos solubles, pH, acidez y ácido ascórbico (AA). De la evaluación sensorial con panel entrenado, se determinó que las dosis de UV-C más adecuadas fueron 1,5 y 1,0 J/cm² y 1,5 y 2 ppm de ozono. Luego del tratamiento, en las muestras irradiadas con 0,5; 1; 1,5 y 2 J/cm² el nivel de AA disminuyó en aproximadamente un 12%, 19%, 30% y hasta un 40%, respectivamente. En las muestras tratadas con ozono, en cambio, se observó que si bien inmediatamente de la exposición el nivel de AA disminuyó en aproximadamente un 10% para todas las concentraciones, al cabo de los 12 días la concentración de AA en el producto tratado con 1,5 y 2 ppm fueron significativamente superiores al control y al resto de las muestras. En los otros parámetros analizados no hubo diferencias importantes entre los diferentes tratamientos con el control, tanto inmediatamente de aplicados como durante el almacenamiento. En función de los parámetros evaluados las dosis de UV-C 1,0 y de 1,5 J/cm² y de 1,5 y 2,0 ppm de ozono podrían aplicarse a esta hortaliza de hoja pues no afectan significativamente su calidad sensorial. Estas dosis podrían aplicarse en estudios posteriores, a fin de diseñar un proceso de elaboración para rúcula precortada con el objetivo de prolongar su vida útil con cargas microbianas lo más bajas posibles y acordes a este tipo de producto.

Propiedades térmicas y estructurales de películas compuestas de polivinil alcohol y carboximetilcelulosa

Villarruel S (1), Rivero S (1), Pinotti (1,2).

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos, CONICET, Facultad Ciencias Exactas, (2) Facultad Ingeniería, UNLP, La Plata, Argentina

sandra_gmr@yahoo.com

El alcohol polivinílico (PVA) es un polímero sintético semicristalino obtenido mediante hidrólisis del acetato de polivinilo. A pesar de su origen sintético es un polímero no tóxico, biodegradable y biocompatible, por lo que ha sido utilizado en las industrias químicas, de envases y en las áreas farmacéutica y médica. La carboximetilcelulosa (CMC) es un derivado de la celulosa con propiedades filmogénicas, utilizada en el área de alimentos. La combinación de ambos polímeros para producir películas biodegradables permite obtener materiales con propiedades diferentes a las originales con posibles aplicaciones en el desarrollo de envases. Los objetivos fueron: i) evaluar las propiedades térmicas de las películas, ii) identificar los grupos funcionales involucrados en las interacciones de la matriz polimérica. Para las soluciones filmogénicas se utilizó PVA al 2%, CMC al 1,5%, y sus mezclas en una relación 50:50. Las propiedades térmicas se estudiaron mediante calorimetría diferencial de barrido modulada (MDSC) y análisis dinámico mecánico (DMA). A partir de los termogramas obtenidos por MDSC se observó un pico endotérmico con un máximo a 212°C para las películas de PVA, atribuido a la fusión de la fracción cristalina de las membranas poliméricas. A partir de los espectros dinámico mecánicos de las películas de PVA se visualizó por DMA una temperatura de transición vítrea (T_g) localizada a 65°C, mientras que las películas de CMC presentaron una T_g cercana a 142°C. Las matrices compuestas por PVA y CMC evidenciaron a partir de la señal de flujo de calor reversible una T_g de 71°C, resultado que correlacionó con los obtenidos por DMA, donde la alfa relajación se localizó a 68°C. El análisis estructural de las matrices desarrolladas se realizó por espectroscopía de infrarrojo (FT-IR) a través de las interacciones polímero-polímero. Los espectros de las películas de PVA mostraron una banda en la región 3500-3000 cm^{-1} debida a la vibración de estiramiento de los -OH del alcohol y a las moléculas de agua. Los picos entre 2943 y 2911 cm^{-1} corresponden a los grupos CH y CH₂. Asimismo, la banda a 1713 cm^{-1} asociada a la vibraciones de tensión del grupo C=O de los grupos acetato correlacionó con el hombro en 1270 cm^{-1} , lo que concuerda con un polialcohol vinílico parcialmente hidrolizado. En las películas de CMC se observó la banda debida a los -OH en la región de 3500 cm^{-1} , el pico a 2927 cm^{-1} correspondiente a la vibración de estiramiento CH, así como también el estiramiento de la banda asimétrica del éter a 1064 cm^{-1} y las bandas asociadas a los grupos carboximetil a 1600 y 1418 cm^{-1} . Las películas compuestas de PVA y CMC evidenciaron un espectro que resultó una combinación de los individuales. Los corrimientos y la aparición de nuevos picos confirmaron las interacciones puente de hidrógeno entre CMC-PVA.

Consecuencias del tratamiento con luz UV-C sobre la capacidad antioxidante de repollo mínimamente procesado

Ruiz López G, Qüesta AG, Rodríguez S

Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina.

agquesta@unse.edu.ar

En los últimos años se han llevado a cabo numerosos estudios sobre el efecto de la luz UV-C en diferentes vegetales, a fin de estudiar cómo el tejido reacciona al estrés provocado. Si bien se han demostrado efectos negativos, es también posible obtener un efecto benéfico de la aplicación subletal de un agente capaz de inducir estrés físico o químico. Así, el objetivo de este trabajo fue determinar las consecuencias de tratamientos con luz UV-C sobre la capacidad antioxidante de repollo mínimamente procesado. Se trabajó con tiras de 5 mm, aproximadamente, de repollo blanco las que, luego de lavadas con agua clorada (150 ppm NaClO, 5 min) y escurridas, se distribuyeron cuidadosamente en bandejas plásticas y se irradiaron con luz UV-C hasta alcanzar las dosis de 0,6 y 1,2 J/cm². El producto fue mezclado y rotado por lo menos tres veces a fin de asegurar la incidencia de la luz UV en toda la superficie. Posteriormente, el repollo fue envasado en bandejas plásticas de PVC de 40 g y recubiertas con polietileno de baja densidad (PEBD) de 30 µm, almacenándose a 6 °C durante 9 días. Luego de la irradiación se tomaron muestras en forma diaria hasta el tercer día, y luego a los 6 y 9 días para evaluar la actividad antioxidante expresándose los resultados en mM de Trolox equivalente/g de muestra. Los valores iniciales de las muestras control (sin irradiar) e irradiadas presentaron diferencias significativas siendo mayor en las muestras control que en las irradiadas cuya actividad antioxidante fue menor cuanto mayor fue la dosis a la que fueron sometidas. Durante el almacenamiento las muestras control presentaron una disminución sostenida hasta los 2 días y, posteriormente, los niveles permanecieron prácticamente constantes hasta los 9 días. Por su parte, las muestras tratadas con UV-C presentaron un comportamiento similar durante la conservación. Así, se observó una disminución más marcada con respecto al control el primer día pero, luego, se verificó un incremento significativo manteniendo niveles superiores hasta el final del almacenamiento. En consecuencia, las muestras irradiadas con luz UV-C en las dosis estudiadas presentaron un mejor comportamiento en cuanto a mantener la actividad antioxidante en concentraciones superiores respecto de las muestras no tratadas.

Eficiencia de pretratamientos sobre el desarrollo microbiológico de anco y choclo mínimamente procesados

Banegas MR, Qüesta AG, Rodríguez S

Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina.

agquesta@unse.edu.ar

En los últimos años, se han dirigido esfuerzos en la búsqueda de nuevas alternativas para prevenir el desarrollo microbiano de vegetales mínimamente procesados. Así, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto sobre el crecimiento microbiológico de tratamientos térmicos suaves de granos de choclo (*Zea mays*) y la combinación de hipoclorito de sodio y ozono en la conservación de anco (*Cucurbita moschata*) rallado mínimamente procesado. Para ello, granos sanitizados con agua clorada (150 ppm-5 min) (control) se trataron por inmersión con agua a 60 °C-5 min y 90 °C-2 min; por otra parte, ancós cortados y lavados con agua clorada, se rallaron y sanitizaron con agua ozonificada (0,02ppm; 0,06ppm y 0,1ppm). Bandejas con los productos, recubiertas con PVC, se almacenaron a 2 °C. Inmediatamente de procesados y durante la conservación refrigerada se realizaron recuentos de aerobios mesófilos totales (AMT), psicrófilos totales (PT) y hongos y levaduras (HyL). El choclo presentó menores recuentos de AMT inmediatamente del tratamiento térmico, presentando niveles de reducción mayores con el tratamiento de 90 °C, similares a los logrados para PT. Sólo éste tratamiento produjo una reducción significativa en HyL. Durante el almacenamiento, los recuentos de AMT aumentaron con valores inferiores en los granos tratados, respecto del control, sin encontrarse diferencias entre ellos y se mantuvieron por debajo de 106 UFC/g hasta los 10 días. El tratamiento a 60 °C fue más efectivo para retardar el desarrollo de HyL mientras que el de 90 °C lo fue para PT. Por otra parte, el tratamiento con 0,1 ppm de ozono del anco rallado fue el que redujo inicialmente en mayor cantidad los PT y AMT permitiendo mantener los recuentos por debajo de 106 UFC/g hasta los 7-8 días. Las dosis ensayadas no influyeron en el recuento de HyL. Así, los tratamientos térmicos de granos de choclo permitieron extender su vida útil 3 días y el tratamiento a 90 °C-2 min permitió conservar el producto con los recuentos más bajos durante 10 días. Igualmente, el lavado con hipoclorito de sodio (150 ppm ,5 min) y ozono - 0,1 ppm mantuvo la calidad global del anco rallado durante 7-8 días, aumentando en 2-3 días su vida comercial con respecto a un producto sólo higienizado con agua clorada.

Control del pardeamiento enzimático en cubos de papas deshidratados osmóticamente

Ceroli P (1), Monti M.C (2), Agnelli M (2)

(1) INTA, EEA, Balcarce. (2) UNMdP Facultad de Ciencias Agrarias, Balcarce. (3) Conicet, EEA, Balcarce. Argentina.

pceroli@balcarce.inta.gov.ar

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la deshidratación osmótica como obstáculo para controlar el pardeamiento enzimático en papas mínimamente procesadas. Para ello, papas de la variedad Spunta, fueron peladas, cortadas en cubos de 1 cm de lado y sumergidas en una solución de sacarosa y cloruro de sodio con y sin el agregado de agentes antioxidantes (ácidos cítrico y ascórbico). Las variables del proceso fueron la temperatura (40 y 60 °C) y el tiempo de inmersión (1 y 2 h). Luego del tratamiento, las muestras fueron envasadas en bolsas de polietileno con una permeabilidad intermedia al O₂ y almacenadas a 4 °C. La transferencia de masa en cada ensayo fue medida a través de la variación de la reducción de peso y del contenido de sólidos totales y sólidos solubles (SS). A partir de estos valores se calcularon los parámetros normalmente usados para seguir el proceso de deshidratación: la ganancia de sólidos (SG) y la pérdida de agua (WL). Adicionalmente fueron medidos el pH de la muestra, la actividad de la polifenoloxidasas (PPO) antes y después de cada tratamiento, mientras que el color fue evaluado, mediante colorimetría CIE L*a*b*, a lo largo del almacenamiento. Los resultados se analizaron mediante ANOVA y comparación de medias de Tukey (< 0,05). Las muestras tratadas presentaron una SG creciente con el tiempo de inmersión. Sin embargo, no hubo diferencias significativas en las muestras tratadas con y sin antioxidantes ni como consecuencia de las diferentes temperaturas del baño. Una tendencia similar se observó para WL con el tiempo de inmersión en presencia o no de antioxidantes en el baño deshidratante. En cambio, un aumento en la temperatura del baño provocó el acrecentamiento de WL. El pH de las muestras deshidratadas sólo varió con el agregado de ácidos ascórbico y cítrico pasando de 6 a 4,5. La actividad de la PPO de las muestras tratadas en solución de sacarosa y sal a 50 °C fue similar a la de la papa fresca e independiente del tiempo de inmersión. En cambio, aquellas deshidratadas a 60 °C presentaron una actividad de PPO inferior. Un comportamiento similar se observó con el agregado de antioxidantes en todo el rango de temperatura estudiado. En concordancia con estos resultados, las muestras procesadas en la solución hipertónica sin antioxidante a 50 °C se pardearon el primer día de almacenamiento (L* y b* disminuyeron y a* aumentó con respecto a los correspondientes al de las muestras frescas). En cambio, las sumergidas en la solución con los agentes deshidratantes y antioxidantes a 50 °C, mantuvieron el color y su integridad durante diez días mientras que aquellas tratadas a 60 °C (con y sin antioxidantes) conservaron su color durante el mismo período aunque con signos evidentes de pérdida de textura y forma durante los últimos días de almacenamiento.

Películas coloreadas en base a proteína de soja para envasado de alimentos

Ortiz CM (1), Vicente AR (1,2), Mauri NA (1)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA). CONICET. UNLP. Argentina. (2) Cátedra de Agroindustrias. FCAyF. UNLP. Argentina.

cristianmortiz@hotmail.com

El estudio de materiales en base a biopolímeros renovables, y en particular los obtenidos a partir de agroproteínas, ha incluido en los últimos años el agregado de diferentes aditivos a la formulación para ampliar su funcionalidad. En el caso de los colorantes, su agregado responde a intentar obtener envases atractivos para la venta, o que estos actúen como barrera a la luz. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto del agregado de cuatro colorantes alimentarios: negro, blanco, verde y naranja sobre la funcionalidad de películas proteicas de soja. Se obtuvieron películas coloreadas por “casting” a partir de dispersiones conteniendo 5% p/v de aislado proteico de soja (SUPRO 500E, The Solae company, Brasil), 1,25% p/v de glicerol (como plastificante) y 10% p/p de colorante alimentario blanco, naranja y verde (Fleibor®, Laboratorio Fleibor S.R.L.), y 25% p/p de colorante negro respecto a la cantidad de proteína de soja. Las dispersiones se colocaron en placas de Petri plásticas y se secaron en estufa con circulación de aire forzado a 60 °C durante 3 h. Las películas resultantes se almacenaron a 58% de humedad relativa y 20 °C antes de ser caracterizadas. En todos los casos se observó la incorporación homogénea del colorante a la matriz proteica. El espesor medio de las películas fue de 63,32 µm. Todos los colorantes ejercieron un efecto plastificante de la matriz, que se evidenció con una disminución en la resistencia a la ruptura y del módulo de Young y un aumento de la elongación, siendo el material obtenido con el colorante verde el que presentó mayores valores de elongación. Sin embargo, este efecto plastificante no fue manifestado ni en la Tg ni en la susceptibilidad al agua de los materiales (ya que no se observaron diferencias en su contenido de agua, solubilidad ni en la permeabilidad al vapor de agua entre materiales con o sin colorantes). Las películas blancas y naranjas presentaron los mayores valores de opacidad medidos a 500 nm. A pesar de que el film negro se obtuvo con mayor concentración de colorante, fue el que presentó la menor opacidad. Al evaluar el comportamiento de cada material dentro del rango del espectro 400-800 nm, se observó que el material blanco ejerció mayor efecto barrera a lo largo de todo el espectro. Estas películas biodegradables y comestibles coloreadas, podrían ser interesantes para envasar algunos productos específicos: i) en donde la coloración del envase dé algún indicio del producto que contiene o guarde alguna relación con el mismo, y/o ii) para proteger alimentos que puedan deteriorarse por acción de la luz aprovechando la propiedad barrera para prolongar su vida útil.

Evaluación de la eficiencia de extractos vegetales para inhibir el pardeamiento de champiñón y palta

Bustos MC, Mazzobre MF y Buera MP

CONICET Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA, Argentina.

mbustos@di.fcen.uba.ar

El pardeo producido por acción enzimática es un problema grave en frutas y verduras ya que reduce el valor comercial de los productos, siendo inaceptables para el consumidor. Estas pérdidas son considerables en el caso del champiñón (*Agaricus bisporus*) y frutas tropicales como la palta (*Persea americana*). Los sulfitos solos o en combinación con otros agentes químicos son eficientes para el control del pardeo, pero resulta imprescindible el estudio de métodos alternativos con el uso de agentes naturales. Se determinó la capacidad de extractos acuosos de vegetales del género *Brassicaceae* y *Allium* para inhibir el pardeamiento de champiñón y palta. Se realizaron extractos acuosos de repollo blanco, coliflor, repollo de bruselas, cebolla, ajo, y cebolla de verdeo, los cuales fueron liofilizados y resuspendidos al 10% en buffer fosfato 0,2M pH 6,9. Rodajas de palta y champiñón (tallo y sombrero) se sumergieron durante 15 min en cada extracto, empleando como control muestras sumergidas en buffer y se almacenaron a -18 °, 4 ° y 25 °C. El avance del pardeamiento fue monitoreado a través de las imágenes obtenidas empleando un sistema de visión computarizada, obteniéndose los valores de las funciones de color en el espacio CIELAB. Las funciones luminosidad (L^*), coordenada cromática amarillo/azul (b^*) y croma (C_{ab}) se seleccionaron para evaluar el avance del pardeamiento a través de análisis de la varianza. El mayor desarrollo de color ocurrió en las muestras almacenadas a 25 °C y luego en las congeladas, siendo menores los cambios observados a 4 °C. El tallo de champiñón sufrió un oscurecimiento significativamente mayor que el sombrero, particularmente a -18 °C. El extracto de ajo presentó mayor inhibición del pardeamiento del champiñón durante el almacenamiento a -18 °C y 4 °C ($p < 0,05$) y no así a 25 °C donde los extractos de repollo blanco y de bruselas permitieron una significativa reducción del desarrollo de color. El extracto de cebolla produjo una leve inhibición, significativamente diferente del control, del oscurecimiento en la zona del sombrero de champiñón congelado, pero produjo un aumento de tonalidad amarillenta (mayor b^*) en el tallo ($p < 0,05$). Los extractos vegetales seleccionados presentaron diferente efecto y capacidad de inhibición del pardeamiento en el tallo y sombrero del champiñón, indicando que ambas partes tienen diferentes características enzimáticas y/o composición de polifenoles. En la palta los extractos de cebolla y repollo de bruselas inhibieron significativamente el pardeamiento mientras que el extracto de ajo presentó este efecto sólo a 4 °C y el repollo blanco generó una disminución de la luminosidad (L^*) a esta temperatura ($p < 0,05$). Debido a la variabilidad observada en la capacidad de los extractos estudiados para inhibir el pardeamiento de champiñón y palta, las condiciones para las cuales son efectivos deben analizarse para cada sistema y condición. Sin embargo, tanto los extractos de aliláceas como de crucíferas tienen un potencial importante en la inhibición del pardeo enzimático a diferentes temperaturas de almacenamiento, pudiendo ser considerados como inhibidores naturales de este proceso de deterioro.

Vida útil y aceptabilidad sensorial de carne equina

Olivera D, Coll Cárdenas F

CIDCA, CCT La Plata, CONICET - UNLP, Argentina Cátedra de Biofísica- Fac. de Ciencias Veterinarias, UNLP, Argentina

danielaolivera@conicet.gov.ar

De los animales de abasto uno de los menos estudiados para la producción de carne es la especie equina, a pesar de ser un alimento de alto valor nutritivo, mayor contenido de hierro, menor contenido graso y menor aporte calórico que la carne bovina. Desde el punto de vista económico este mercado representa para Argentina una fuente importante de ingreso de divisas, por ser el primer exportador mundial. Por otro lado, desde una perspectiva higiénico-sanitaria y por su elevado contenido en glucógeno su período de vida útil comercial podría diferir en relación a otras carnes rojas conocidas. Su escaso consumo interno obedece a razones culturales, más que a sus características organolépticas, las cuales resultan similares a la especie bovina. Por lo expuesto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la vida útil de carne equina bajo distintas condiciones de almacenamiento, como así también indagar sobre la aceptabilidad de este producto por parte de potenciales consumidores. Para tal fin, se trabajó con muestras de carne correspondientes al músculo Longissimus dorsi, pH natural 5,8, provenientes de equinos de 3 años de edad (tiempo postmortem 48 h). Se realizaron ensayos de almacenamiento a 0 y 4°C donde se evaluó la calidad microbiológica a diferentes tiempos (0 a 45 días). La aceptabilidad sensorial de este alimento se estudió utilizando una escala hedónica de nueve puntos donde 30 consumidores de carnes no convencionales evaluaron diferentes atributos de carne equina cocida. En primer lugar, los recuentos microbianos iniciales fueron de 102 UFC.g⁻¹, indicando que se partía de carnes de buena calidad microbiológica. La vida útil de las carnes equinas almacenadas a 0 y 4 °C, calculada como el tiempo al cual los microorganismos de deterioro alcanzaban un valor de 107UFC.g⁻¹, resultó de 22 y 13 días respectivamente. Asimismo, cuando el almacenamiento se realizó en condiciones de anaerobiosis, la vida útil resultó considerablemente mayor, superando los 45 días para el caso de las muestras a 0°C. Estos resultados nos muestran que, además de estar fuertemente influenciado por las condiciones de almacenamiento, los valores de vida útil determinados son similares a las carnes rojas convencionales. Con respecto a la calidad sensorial, los consumidores puntuaron a la apariencia, consistencia, sabor y aceptabilidad global de la carne equina cocida en 5,9, 5,5, 6,1 y 6,2, respectivamente, atribuyendo la menor puntuación a la firmeza del producto. Por otro lado, los consumidores que no conocían el origen de este alimento (el 50% de los encuestados) mencionaron que la carne evaluada era de origen bovino. La gran demanda de esta carne con altos estándares de calidad en el mercado internacional, justifica la inversión en la producción de equinos para la industria frigorífica, así también como el hecho de incrementar la investigación básica y aplicada sobre la calidad de la carne utilizada para consumo humano.

Evaluación microbiológica de peras Williams mínimamente procesadas revestidas con aislado proteico de corvina y montmorillonita

Cortez-Vega WR, Pizato S, Borges JA, Martins VG, Prentice C

Laboratorio de Tecnología de Alimentos, Escuela de Química y Alimentos - Universidad Federal de Rio Grande. Alfredo Huch, 475, 96201-900 Rio Grande, RS, Brasil

williamrenzo@hotmail.com

Como alternativa para reducir los efectos causados por el proceso mínimo se puede utilizar revestimientos comestibles. El objetivo de este estudio fue evaluar el uso de revestimientos comestibles de aislado proteico de corvina (*Micropogonias furnieri*) (APC) con la nanoarcilla montmorillonita (MMT) para mejorar la calidad microbiológica de peras mínimamente procesadas. Fueron utilizadas peras (*Pirus communis cv. Williams*) adquiridas en la ciudad de Río Grande, RS, Brasil. Inicialmente las frutas enteras fueron limpias con solución de cloro, después se efectuó la eliminación manual de la cáscara y luego se cortó en pedazos de aproximadamente 2,5cm². Los pedazos fueron lavados en agua clorada (0,2 gL⁻¹) para eliminar el jugo celular. El agua se drenó durante 2-3 minutos. El revestimiento polimérico se preparó disolviendo 35 g de APC en agua, el pH se ajustó a 11,2, y luego añadió 5 g de MMT, se controló la temperatura a 80 °C. Después de disolver completamente APC y MMT, se añadió glicerol solubilizado en agua destilada. Para la preparación de revestimiento de APC puro fue realizado el mismo procedimiento sin adición de MMT. Las peras después de secas y limpias se dividieron en tres lotes: Tratamiento 1 (control), Tratamiento 2 (revestimiento de APC puro), Tratamiento 3 (revestimiento de APC con MMT). Los tratamientos 2 y 3 se sumergieron en una solución formadora de película por 5 minutos, luego se drenaron usando colador, y se dejó secar durante 2-3 minutos. Las muestras para cada tratamiento fueron envasadas en PET y almacenadas en condiciones de refrigeración a 4 ± 1 °C. Los análisis se realizaron en tiempo cero, 1, 3, 5, 7, 9 y 12 días de almacenamiento. Se realizaron análisis microbiológicos para detectar mesófilos y psicrotrofos, *Escherichia coli*, levaduras y mohos, y Salmonella. Fueron realizados por triplicado y tratados con el programa Statistica. No se detectó la presencia de *Escherichia coli* (<10² UFC g⁻¹), y Salmonella en las muestras de peras, confirmando la eficacia de la higiene y la acción del cloro orgánico en la desinfección de las muestras. A través de los resultados, se pudo observar que las muestras de peras mínimamente procesadas revestidas de APC, con y sin MMT mostraron comportamiento similar al crecimiento de psicrotrofos, mesófilos y levaduras y mohos. Todos los tratamientos mostraron diferencia significativa entre los primeros y últimos días de almacenamiento, donde T3 (APC + MMT) presentó el crecimiento más bajo en relación a los microorganismos estudiados, seguido por T2 (APC). Se puede concluir que el uso de revestimientos nanocompuestos de APC y MMT fueron eficaces en el control del crecimiento microbiano de peras mínimamente procesadas, comparado con T1 (control) después de 12 días de almacenamiento a 4 ± 1 °C.

Empleo de aceites esenciales en la conservación de tomate fresco cortado almacenado a 5°C

Pesantez G (1), Zaro MJ (1), Chaves AR (1), Viña S(1), Lemoine ML (1), Concellón A (1,2)

(1) CIDCA, Facultad de Ciencias Exactas UNLP, CCT-CONICET La Plata. Pcia Buenos Aires, Argentina. (2) CIC-PBA

laurilemoine@yahoo.com

El objetivo de este trabajo fue evaluar el beneficio del uso de aceites esenciales durante el almacenamiento refrigerado de tomates frescos cortados. A fin de seleccionar el estado de madurez a utilizar, se realizó una prueba sensorial de aceptabilidad por atributos donde consumidores no entrenados evaluaron rodajas en 4 estados de madurez diferente (pintón, rosa, rojo claro y rojo). Posteriormente se seleccionó la forma de presentación empleando una prueba de ordenamiento por preferencia de cuatro tipos de bandeja conteniendo las rodajas de tomate (telgopor rectangular y cuadrada, poliestireno rectangular y ovalada). Resultaron elegidos el estado de madurez rojo claro y la bandeja de telgopor rectangular. Con estos resultados se prosigió a evaluar el efecto de los aceites esenciales durante el almacenamiento refrigerado. Así, los tomates de madurez rojo claro fueron lavados, sumergidos en agua clorada durante 5 min, secados y cortados en rodajas de 7 mm descartando la base y la sección superior que circunda el peciolo. Se colocaron 6 rodajas por bandeja, las cuales contenían una tira de papel filtro impregnadas con distintos volúmenes de la esencia correspondiente. Luego se envasaron con film PD961 (Cryovac®), y se almacenaron a 5 °C durante 13 días. Los controles no recibieron ningún tratamiento. Se ensayaron esencias de laurel, romero y orégano por separado, en concentraciones de 15, 30, 50 y 100%. Se seleccionó la mejor combinación esencia/concentración utilizando un índice visual que contempló la presencia de hongos, bacterias, exudado y deterioro en las rodajas. Los mejores resultados se obtuvieron al emplear aceite de romero al 30%. Así, empleando esta combinación, las rodajas de tomate control y tratadas se almacenaron a 5 °C, determinándose a 0, 4, 8 y 13 días de almacenamiento el índice de daño visual (desarrollo de hongos y bacterias, deshidratación visual, aspecto general, % de rodajas consumibles y presencia de exudado), color superficial (con colorímetro), acidez (por titulación), firmeza (fuerza máxima) y pérdida de peso. El empleo de aceite esencial de romero al 30% logró un menor índice de daño de las rodajas de tomate al disminuir significativamente el ataque de microorganismos y lograr un mejor aspecto general al cabo de los 13 días. Este tratamiento también produjo un menor ablandamiento de las rodajas a partir del día 8, sin afectar significativamente la pérdida de peso, el desarrollo del color y la acidez de las rodajas de tomate rojo claro. Estos resultados indican que la aplicación de aceite esencial de romero al 30% permite incrementar los beneficios de la refrigeración y mantener la calidad de tomate fresco cortado extendiendo el período de comercialización de este producto mínimamente procesado.

Tratamiento térmico con agua caliente retarda el deterioro de tomate mínimamente procesado almacenado a 4 °C

Rebuffo V(1), Rodoni L(1), Chaves AR (1), Lemoine ML (1), Concellón A (1,2)

(1) CIDCA, Facultad de Ciencias Exactas-UNLP, CCT-CONICET La Plata. Pcia Buenos Aires, Argentina. (2) CIC-PBA

laurilemoine@yahoo.com

En el presente trabajo se evaluó el efecto de distintos tratamientos térmicos por inmersión en agua como estrategia para retrasar el deterioro en tomate mínimamente procesado. A fin de seleccionar el estado de madurez de las rodajas de tomate a emplear, se realizó una evaluación sensorial con consumidores no entrenados. Se empleó el método de aceptabilidad por atributos, siendo el color y la aceptabilidad general aquellos a evaluar. El estado de madurez elegido por los consumidores fue el rojo claro. Empleando este estadio de madurez se seleccionó posteriormente el tratamiento térmico utilizando tomate fresco previo al cortado. Para ello los tomates rojo claro se lavaron con agua corriente, se sumergieron en agua clorada (150 ppm) durante 5 min y se procedió con el tratamiento térmico por inmersión. Se sometieron a distintos tratamientos en agua caliente (45, 48, 51 y 54 °C por 1 y 3 min), luego los frutos se cortaron en rodajas de 7 mm de espesor (en forma perpendicular al eje axial) descartando la base y la sección de la zona superior que circunda el pecíolo. Se ubicaron 6 rodajas de tomate en bandejas plásticas cubiertas con film de PVC (policloruro de vinilo) y se almacenaron a 4 °C. Los correspondientes controles no sufrieron ningún tratamiento térmico. Luego de 13 días de almacenamiento a 4 °C, todos los tratamientos redujeron el deterioro general respecto del control, aunque el tratamiento de 54 °C por 3 min fue el más efectivo. Ya empleando el tratamiento térmico seleccionado (54 °C por 3 min) las rodajas de tomate control y tratadas se almacenaron a 4 °C, determinándose a 0, 6, 9 y 13 días de almacenamiento el índice de deterioro, firmeza, pérdida de peso, color y capacidad antioxidante, los datos se analizaron con un ANOVA y las medias se compararon con la prueba LSD de Fisher con un nivel de significancia 0,05. Durante el almacenamiento las rodajas de tomate tratado mostraron menor índice de deterioro (desarrollo de hongos y bacterias, deshidratación visual, aspecto general, % de rodajas consumibles y presencia de exudado) que las rodajas de tomates control. Asimismo, el tratamiento térmico logró mantener significativamente mayor firmeza a lo largo del almacenamiento respecto del control. Sin embargo, no hubo diferencias significativas en la pérdida de peso entre las rodajas de tomate tratadas y controles como así tampoco en el parámetro de color hue, mientras que el parámetro L* en las muestras tratadas fue significativamente menor que en las controles. El tratamiento tampoco afectó la capacidad antioxidante del tomate mínimamente procesado. Estos resultados indican que la aplicación de un tratamiento térmico por inmersión en agua caliente permitió incrementar los beneficios de la refrigeración y mantener la calidad de tomate mínimamente procesado al retrasar el desarrollo de microorganismos y el ablandamiento.

Películas de proteínas de triticale con actividad antimicrobiana

Aguirre A (1,2), Borneo R (1,2), Colombo A (1,2), Passalacqua N (3), León AE (1,4)

(1) ICYTAC (Universidad Nacional de Córdoba - CONICET) (2) Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. (3) CEPROCOR, Córdoba. (4) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba.

aaguirre@efn.uncor.edu

Los objetivos de este trabajo fueron obtener y caracterizar películas elaboradas en base a proteínas de triticale con actividad antimicrobiana por el agregado de aceite esencial de orégano (AEO). El estudio se llevó a cabo con proteínas extraídas a partir de harina de triticale de la variedad Buck TK 205 con solución de etanol. El AEO fue obtenido por hidrodestilación de hojas secas. Las películas se prepararon según la técnica de evaporación del solvente y con diferentes concentraciones de AEO. Se determinó: contenido de humedad (CH), solubilidad en agua (S), permeabilidad al vapor de agua (WVP), fuerza máxima de ruptura (TS), porcentaje de elongación en la ruptura (%E), módulo elástico de Young (EM) y fuerza de punción (FP) de las películas de triticale sin y con el agregado de AEO. Se determinó la actividad antimicrobiana de las películas sin y con AEO por el método de difusión en disco, mediante la medición de los halos de inhibición contra cepas patógenas *Staphylococcus aureus* (ATCC 29737), *Escherichia coli* (ATCC 25923), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853). Los resultados se trataron estadísticamente mediante análisis de varianza y fueron comparados por el test t-Student a nivel de significación de $p < 0,05$. La incorporación de AEO no afectó significativamente el CH de los films, excepto para aquellos con 2% de concentración de AEO, quienes presentaron un incremento del 28% (de 11,83% a 15,15%). El AEO aumentó la S de las películas con respecto al control (sin AEO) pero no hubo diferencias significativas entre las concentraciones de aceite incorporado. TS disminuyó de 2,9 MPa a 0,85 MPa cuando la concentración de AEO aumentó de 0 a 2%. Las películas de proteínas de triticale presentaron un EM de 147,59 MPa, que disminuye a 82,53 y 21,75 MPa a concentraciones de 1 y 2% AEO respectivamente. La incorporación de AEO al 2% afectó significativamente el %E de las películas que aumentó desde 9,67% (sin AEO) a 84,56% (2% AEO) y no afectaron ni WVP ni FP. Las películas de proteínas de harina de triticale sin aceite esencial de orégano (AEO) no inhiben el crecimiento de los organismos estudiados. Para las películas con aceite esencial las zonas de inhibición aumentaron significativamente con el incremento de la concentración de AEO. Los mayores halos de inhibición se observaron para la bacteria Gram positiva *S. aureus*, mientras los menores para las Gram negativo (*E. coli* y *P. aeruginosa*). La concentración de 1% AEO no fue efectiva contra *P. aeruginosa*. El efecto antimicrobiano del AEO fue incorporado y expresado en las películas de triticale, lo cual ofrece una potencial alternativa para su uso en el empaquetado y conservación de alimentos.

Métodos de prevención del deterioro de zanahoria mínimamente procesada

Vasco F (1), Monti MC (1), Agnelli M (2)

1UNMdP Fac. Cs. Agrarias, Balcarce. Argentina. 2 EEA INTA Balcarce, CONICET

agnelli.miriam@balcarce.inta.gov.ar

El objetivo de este estudio fue determinar la efectividad del escaldado por microondas para retardar el deterioro nutritivo y sensorial de zanahorias trozadas, respecto del escaldado tradicional. Las zanahorias, provenientes del mercado local, fueron seleccionadas de acuerdo al diámetro (2 cm), lavadas con agua clorada, peladas y cortadas en rodajas. Estas fueron escaldadas usando dos técnicas: por inmersión en agua caliente y mediante microondas. En el primer caso, la muestra fue sumergida en agua a 100°C durante 30'' (M1), y en el segundo, fue sometida a una potencia del 50% durante 1:30'' (M2). Luego del tratamiento, fue inmediatamente enfriada, envasada en bolsas de PEBD y almacenada a 4 °C durante siete días. Los valores de tiempo, potencia y temperatura fueron seleccionados a partir de ensayos preliminares según el aspecto visual resultante. También, se almacenaron muestras sin tratamiento como control (MC). En todos los casos, se determinó la evolución en el tiempo de la pérdida de peso, el aspecto visual, la actividad de la peroxidasa (POD) y el contenido de β-carotenos y fenoles totales. Inicialmente se observó que ambos tratamientos disminuyeron significativamente la actividad de la POD respecto de la muestra MC, resultando la inactivación mayor en M2. Durante el almacenamiento, la actividad en las muestras M1 continuó disminuyendo. Por el contrario, la actividad en las muestras M2 y MC aumentó en forma continua permaneciendo la de M2 inferior en todo momento ($p < 0,05$). El contenido de fenoles en las muestras MC y M2, se mantuvo constante durante el almacenamiento e igual entre ellos. Inicialmente, la muestra M1 presentó un contenido de fenoles igual al del producto fresco, pero luego éste disminuyó en forma continua con el tiempo ($p < 0,05$). El contenido de β-carotenos en las muestras M1 y M2 no mostró diferencias significativas con MC inicialmente ni durante el almacenamiento ($p < 0,05$). Visualmente, las muestras M1 presentaron una apariencia cercana al producto cocido mientras que las M2 resultaron similares al fresco. Además las M1 exhibieron mayor exudado y pérdida de turgencia que las M2. Las MC presentaron lignificación superficial, pérdida de color y aroma con el transcurso de los días. La pérdida de peso inicial debida al escaldado fue mayor en las M1 que en las M2, aumentando en las primeras en forma constante durante el almacenamiento. En el caso de las M2, la pérdida de agua se mantuvo constante y en valores bajos hasta el día 5, pero el día 7 se incrementó bruscamente alcanzando los niveles del día 7 de las muestras M1. Como conclusión podemos decir que el escaldado por microondas resultó más efectivo que el tradicional, ya que las muestras presentan mejor aspecto visual, mayor retención de fenoles e inactivación inicial de la enzima deteriorante del producto. Sin embargo, considerando globalmente todos los parámetros evaluados, no se recomienda un período de refrigeración superior a los 5 días.

Propiedades físicas y térmicas de películas comestibles en base a proteínas de suero de queso

Michaluk A (1), Romero A (1), Judis MA (1), Bertola N (2)

(1) Universidad Nacional del Chaco Austral, Argentina (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA)-CONICET, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

arielmichaluk@uncaus.edu.ar

Las películas comestibles se definen como una delgada capa de material que cubre la superficie del alimento o bien como una envoltura que separa distintos componentes, que puede ser consumida como parte del producto, extienden su vida útil y permiten incorporar nutrientes y/o aditivos. Las proteínas del suero de queso producen películas transparentes, blandas y flexibles, con buena resistencia a la transferencia de oxígeno y volátiles a humedades bajas. El suero lácteo se obtiene como subproducto en la elaboración del queso y su eliminación suele resultar problemática desde el punto de vista medioambiental, siendo la utilización de sus proteínas en la formulación de películas comestibles una alternativa que permitiría su aprovechamiento. En general las películas requieren la incorporación de agentes plastificantes, los cuales ayudan a mantener su integridad y aumentan la flexibilidad y la resistencia a la rotura. En este trabajo se estudió el efecto de las concentraciones de proteínas y glicerol (plastificante) sobre las propiedades mecánicas, el color, la humedad, la solubilidad y la temperatura de transición vítrea de películas comestibles en base a proteínas de suero de queso. Se seleccionaron tres concentraciones de proteína (6, 8 y 10% p/p) y tres de glicerol como plastificante (30, 60 y 90% p/p proteína). Las películas se prepararon por moldeo y secado a 37 °C. La determinación de los valores de humedad se realizó por secado en estufa a 105 °C. La solubilidad se determinó en agua a 30 °C por 22 hs. La T_g se halló mediante un DSC TA Instruments Q100. Para evaluar las propiedades mecánicas se utilizó un equipo DMA Q800. Se realizaron ensayos de tensión-deformación para la determinación de la elongación antes de la ruptura y el módulo elástico (E_c) de las diferentes películas, el cual se calculó utilizando un modelo matemático capaz de describir toda la curva. El color superficial se determinó con un colorímetro Minolta CR400, obteniéndose los parámetros de cromaticidad a* y b* y la luminosidad. Las películas obtenidas sin el agregado de glicerol resultaron muy quebradizas y no pudieron ser desmoldadas. Cuando se agregó glicerol como plastificante se obtuvieron películas flexibles, transparentes y ligeramente amarillas, resultando las películas con el mayor contenido de glicerol muy pegajosas. A mayores niveles de glicerol se obtuvieron mayores valores de humedad y solubilidad. Se obtuvieron valores de T_g, para las películas con glicerol, entre 33° y 34°C, que no fueron afectados por la concentración de proteínas ni por el nivel de glicerol. La concentración de proteínas afectó significativamente el color de las películas produciendo un aumento en el parámetro b*, a todos los niveles de glicerol analizados. Los parámetros de textura solo fueron afectados significativamente por los niveles del plastificante. El incremento de concentración de glicerol produjo un incremento en la deformación antes de la ruptura y una reducción del modulo elástico. Se pudo comprobar a través de diferentes técnicas que la relación entre las concentraciones de polímero y plastificante resulta ser un parámetro clave para determinar las propiedades funcionales de las películas en base a proteínas de suero de queso.

Evaluación de sanitizantes alternativos al hipoclorito de sodio para la desinfección de espinaca: calidad microbiológica y organoléptica

Rubinstein A (1), Jagus RJ (1), Agüero MV (1,2)

(1) Laboratorio de Microbiología Industrial: Tecnología de Alimentos, Fac. Ingeniería, UBA. (2) CONI-CET.

mvaguero@di.fcen.uba.ar

El consumo de hortalizas refrigeradas mínimamente procesadas (RMP) se ha incrementado dramáticamente en las últimas décadas. Acompañando estos cambios, se ha registrado un notable aumento de enfermedades transmitidas por alimentos asociados al consumo de productos frescos y mínimamente procesados. Esto ha puesto bajo escrutinio a la operación de desinfección ya que es el único paso en el que la carga microbiana del producto puede ser reducida. Sumado a esto hay una tendencia a estudiar alternativas al hipoclorito de sodio como agente desinfectante debido a la formación de productos carcinógenos y mutagénicos. El objetivo del presente trabajo fue estudiar el reemplazo de hipoclorito de sodio por productos más naturales y seguros, evaluando la eficiencia para reducir la carga microbiana de la materia prima, afectando mínimamente la calidad sensorial y logrando una adecuada vida útil. Se ensayaron lavados individuales utilizando: agua corriente (A) y soluciones de hipoclorito de sodio (H, 200ppm), ácido cítrico (C, 2%), natamicina (N, 0,2%) y té verde (T, 0,25%). En todos los ensayos se utilizó lavado por inmersión de 5 minutos, con agitación manual, y escurrido de 30 seg en centrífuga de cocina. La relación masa de producto a volumen de solución de lavado fue 1:20. Luego del lavado, las muestras fueron envasadas en Cryovac® PD960, y almacenadas durante 6 días a 6-8°C. Se evaluó la calidad microbiológica a través de recuento total de bacterias mesófilas aerobias (PCA) y hongos y levaduras (YGC), y la calidad organoléptica: color (colorímetro triestímulo) y textura (texturómetro), inmediatamente luego del tratamiento y durante el almacenamiento. La carga inicial (PCA= 6,39 log; YGC= 4,43 log) se redujo entre 0,7 y 3 log luego de los lavados para ambas poblaciones, con las mayores reducciones de bacterias para las soluciones de H y C, y de hongos y levaduras para A y H. Durante el almacenamiento las poblaciones se incrementaron con excepción de las muestras lavadas con ácido cítrico que mantuvieron el nivel obtenido después del lavado. Sin embargo, estas muestras presentaron menor calidad organoléptica con un deterioro significativo de la textura (hidrólisis, roturas en el tejido y aumento de la Fuerza máxima para el corte) y del color (amarillamiento extendido, aumento del parámetro Hue). Finalizado el almacenamiento, los recuentos microbianos de las muestras lavadas con H resultaron sin diferencias significativas respecto de las muestras lavadas con natamicina y agua de red, presentando estas últimas mayor calidad organoléptica. Estos resultados indicaron que es posible reemplazar el hipoclorito de sodio por ácido cítrico en la operación de lavado y desinfección, obteniendo una reducción microbiana inicial mayor, pero disminuyendo la calidad organoléptica. A su vez, el reemplazo del hipoclorito por natamicina ó el lavado con agua sin agregado de hipoclorito permite obtener igual calidad microbiológica y mejor calidad organoléptica al finalizar el almacenamiento.

Influencia de las propiedades del envase en el desarrollo de colores anómalos en carnes

Agazzi L.(1), Strumia M (1,2), Toselli R (1,3)

(1)Facultad de Ciencias Químicas - UNC, Argentina. (2) IMBIV-CONICET. (3) CEQUIMAP

lagazzi@fcq.unc.edu.ar

El color de la carne depende fundamentalmente del estado de oxidorreducción del átomo de hierro del grupo hemo de la mioglobina y de la fijación de oxígeno. La metamioglobina, producto de oxidación de la mioglobina, es la que le confiere un color pardo a la carne. La presión parcial de oxígeno tiene una influencia manifiesta sobre el estado de oxidorreducción del pigmento y, por consiguiente, sobre el color. A elevadas presiones parciales de oxígeno se favorece la formación de la oximioglobina y a bajas presiones se favorece la oxidación del átomo de Fe, formándose metamioglobina. Este hecho puede producir problemas de comercialización, debido a que el consumidor asocia este color con el producido en la carne durante un largo período de almacenamiento. El objetivo del presente trabajo fue conocer la influencia de las propiedades de los envases plásticos sobre las causas que generan el desarrollo de colores anómalos en carnes envasadas al vacío. Se presentan los estudios comparativos de dos películas comerciales multicapa, identificadas como "I" y "II", provistas por una empresa del medio local. Los estudios realizados fueron: identificación de la estructura química de las capas por ATR (Reflectancia Total Atenuada); estudios de la evolución de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de la carne, durante el período de conservación (2 °C); caracterización físico-química y estudios del envejecimiento de las películas durante el almacenamiento. En la muestra I se lograron identificar los siguientes materiales: Polietileno, Policloruro de Vinilo y Copolímero de Etileno:Vinil acetato (EVA); en la muestra II se encontraron Polietileno y Polietilentereftalato (PET). La carne envasada con la película II mostró elevadas poblaciones de microorganismos a partir del día 30 de control y un pronunciado pardeamiento antes del día 60 de almacenamiento. Este oscurecimiento no se observó en la muestra envasada con la película I en los tiempos de control mencionados. En ambos casos, las poblaciones de microorganismos crecieron a lo largo del período de almacenamiento hasta niveles similares, seguido de un proceso de autolimitación, observándose una tasa de crecimiento menor en las carnes envasadas con la película I. Un rol decisivo lo desempeñaron las propiedades barreras al oxígeno y al vapor de agua de los polímeros que conforman cada envase. Ambos materiales son de alta barrera a dichos gases, pero la película II mostró menor permeabilidad al primero y mayor permeabilidad al segundo, con relación al material I. La menor presión parcial de oxígeno dentro de la película II, generaría condiciones favorables a la formación de metamioglobina con el consiguiente pardeamiento de la carne, 60 días antes de que dicho oscurecimiento se observara en la muestra envasada con la película I. Como conclusión la película multicapa I resultó mejor para este tipo de envasado que la película II. Este hecho se puede atribuir a que el envase I reúne las propiedades barreras óptimas para tal fin.

Estudio de ricotas con diferentes métodos de elaboración y efectividad de nisina para su preservación

Fernandez V, Mugliaroli SL, Jagus RJ

Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ingeniería, Lab. de Microbiología Industrial: Tecnología de Alimentos. Argentina.

rjagus@di.fcen.uba.ar

La ricota se obtiene a partir de suero de queso por desnaturalización y coagulación de las proteínas solubles de la leche. Existen distintas alternativas de proceso que incluyen calentamiento, con o sin incorporación de leche, ácido u otros ingredientes. Se trata de un producto rico en proteínas, de alta humedad, pH casi neutro y susceptible al deterioro microbiano que requiere la aplicación de métodos de preservación. Actualmente existe interés en reemplazar antimicrobianos químicos sintéticos por naturales como la nisina, bacteriocina GRAS utilizada en alimentos lácteos. Los objetivos fueron estudiar las características de ricotas obtenidas por diferentes procedimientos y la efectividad de nisina para controlar el desarrollo de bacterias coliformes y psicrótrofos en el almacenamiento a 6°C de ricota elaborada con el procedimiento seleccionado. En la planta piloto UBA se elaboraron ricotas *A* (con ácido acético), *SA* (sin ácido acético) y posteriormente *AN* (con ácido acético y nisina-500UI/g de suero). Las ricotas se envasaron al vacío y almacenaron a 6 °C por 18 días. Se determinó pH, grasa, humedad, proteínas, pérdida de agua y rendimiento de las elaboraciones *A* y *SA*. Los análisis se realizaron por triplicado según metodología oficial. Los resultados se analizaron estadísticamente con Origin 6.0, t-test, 95% de confianza. Asimismo se determinó la aceptabilidad microbiológica (Código Alimentario Argentino (CAA): coliformes a 30°C y 45°C, *Staphylococcus aureus*, mohos y levaduras, *Salmonella* spp.) de los productos iniciales, y bacterias psicrótrofos y coliformes durante el almacenamiento. Posteriormente se estudiaron bacterias psicrótrofos y coliformes en *A* y *AN* durante el almacenamiento a 6°C según métodos oficiales y por duplicado. Los rendimientos fueron *A*-3,06%, *SA*-3,13%. Se observaron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre *A* y *SA* en el contenido de grasa (*A*-17,2 ± 0,33%, *SA*-14,0 ± 0,11%), pH (*A*-6,57 ± 0,01; *SA*-6,74 ± 0,04) y pérdida de agua a 18 días de almacenamiento (*A*-5 ± 0%, *SA* -13 ± 3%); lo que determinó la elección del procedimiento con ácido para evaluar el efecto de nisina. No se observaron diferencias significativas ($p < 0,05$) en humedad (*A*-69,5 ± 0,5%, *SA*-72,1 ± 0,1%) ni proteínas (*A*-8,6 ± 0,5%, *SA* -8,3 ± 0,4%). Respecto de la evaluación de nisina, *A* alcanzó un recuento de coliformes de 3,54 ± 0,98 logUFC/g el día 7, y *AN* 2,46 ± 1,19 (día 14) y 4,09 ± 1,54 logUFC/g (día 18). En referencia a los psicrótrofos, *A* mostró 4,37 ± 0,99 (día 5) y 9,87 ± 0,02 logUFC/g (día 7) y *AN* 3,53 ± 1,73 (día 10); 5,00 ± 0,62 (día 14) y 9,94 ± 0,34 logUFC/g (día 18). El CAA establece 3,00 logUFC/g como límite de coliformes para quesos de contenido de humedad mayor que 55%, sin embargo no fija especificaciones para psicrótrofos. En base a los límites del CAA para alimentos relacionados y a los sugeridos por otros autores, se consideró 5,00 logUFC/g como máximo para psicrótrofos. El desarrollo microbiano no influyó en el pH de *A* y *AN* que resultó 6,2-6,7 durante el almacenamiento. La elaboración con ácido presentó una ricota con mayor contenido de grasa, menor pH y mayor retención de agua. La nisina mostró ser efectiva para controlar psicrótrofos y coliformes dentro de los valores de aceptabilidad establecidos durante 14 días a 6°C.

Efecto del pH y el almacenamiento sobre los fructooligosacáridos del yacón (*Smallantus sonchifolius*)

Maldonado S, Nuñez Souza M

Ingeniería para el Desarrollo de la Agroindustria Regional (I.De.A.R), Centro de Investigación en Tecnología de Alimentos (CITA), Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy.

smaldonado@fi.unju.edu.ar

El yacón, es un tubérculo originario de la región andina sudamericana, cuya raíz acumula fructooligosacáridos (FOS), por lo que resulta una fuente potencial para uso nutricional y terapéutico. Los objetivos de este trabajo fueron: 1) estudiar el contenido de FOS en raíces de yacón y en un producto sólido obtenido a partir del extracto acuoso del tubérculo, evaluando la aplicabilidad del método enzimático y el comportamiento de los FOS frente a diferentes valores de pH y 2) estudiar su variación con el tiempo de almacenamiento. Los tubérculos se obtuvieron directamente de los productores de la localidad de Bárcena, provincia de Jujuy, Argentina. Se trabajó con 2 lotes sobre los que inicialmente se determinó el contenido de sólidos solubles. Se acondicionaron y prepararon las muestras para análisis y se realizó la cuantificación de FOS por el método AOAC 999.03. Se estudió el efecto del pH sobre la variación del contenido de FOS y los sólidos solubles del jugo filtrado, frente a distintos niveles de alcalinidad y acidez, por el agregado de dos agentes: un álcali (hidróxido de calcio) y un ácido (ácido cítrico). Se utilizó un extracto de yacón purificado para obtener un sólido granulado que se almacenó en films de polipropileno biorientado metalizado con permeabilidad al O₂ a 23 °C-0% HR de 1cm³/m²/24h y transmisión al vapor de agua a 38 °C-90% HR de 5 g/m²/24h. Se determinó el contenido de FOS en el sólido granulado y se evaluó el efecto del almacenamiento. El contenido de sólidos solubles en el yacón fresco fue de 6,5 °Brix y de FOS 3,83 ± 0,03 g de FOS/100 g de yacón. La relación entre los sólidos solubles y el pH en el jugo filtrado disminuye para valores de pH inferiores a 4,5 y superiores a 7,5. Existe un rango importante de pH (4,5 -7,5) para el cual el contenido de FOS y los sólidos solubles se mantienen prácticamente constantes. Al cabo de 30 días de almacenamiento el producto sólido envasado sufre una pérdida del 14,8% de su contenido inicial de FOS. La apertura del envase a cualquier tiempo de almacenamiento provoca una importante disminución en el contenido de FOS del producto. En promedio las muestras pierden un 14,6 ± 0,4% de su contenido de FOS al cabo de 48 hs de apertura del envase. Esta situación merece ser estudiada en profundidad para la cual podría cambiarse el material del film del envase a los fines de evitar o disminuir dicha pérdida.

Determinación de actividad antioxidante de fracciones de aceite esencial por medio del análisis de volátiles productos de oxidación

Olmedo RH (1), Quiroga PR (1), Plomer PA (1), Nepote V (2), Grosso NR (1)

(1) Química Biológica, Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC) - IMBIV-CONICET. (2) ICTA Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) - IMBIV – CONICET.

rolmedo@agro.unc.edu.ar

Los antioxidantes sintéticos son muy utilizados para evitar el deterioro oxidativo de los lípidos presentes en los alimentos. Sin embargo estos antioxidantes sintéticos son potenciales agentes dañinos para la salud humana. La utilización de antioxidantes de fuentes naturales, como los aceites esenciales, es una posible alternativa ya que son sustancias seguras. Los aceites esenciales necesitan de altas concentración para tener una efectiva actividad antioxidante generando una alta intensidad de aroma sobre el alimento. La utilización de la destilación molecular permite incrementar las fracciones de las distintas moléculas provenientes del aceite esencial con el fin de poder incrementar la actividad antioxidante. El objetivo del trabajo fue evaluar la actividad antioxidante de fracciones obtenidas por medio de destilación molecular de aceite esencial de orégano midiendo compuestos volátiles productos de la oxidación lipídica. Se utilizaron plantas de orégano var. Mendocino (Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC) a partir de las cuales se obtuvieron aceites esenciales por hidrodestilación. El aceite esencial fue sometido a un proceso de destilación molecular de camino corto, donde se mantuvo constante el flujo y la temperatura (1,18 mL/min; 25 °C). Se destiló a 2 diferentes presiones (73 y 75 mbar) obteniéndose 4 fracciones (2 destilados y 2 residuos). Se determinó la composición química de la esencia y fracciones por cromatografía gaseosa acoplada a masas. La actividad antioxidante fue evaluada por medio de una oxidación acelerada de aceite de girasol adicionado con 0,02% p/p de aceite esencial de orégano, Residuo 1, Residuo 2, Destilado 1 y Destilado 2. Las muestras fueron almacenadas durante 14 días a 60 °C. Para la determinación de volátiles se utilizó una fibra SPME PDMS/DVB con una exposición de 20 minutos a 140°C. Se cuantificaron los siguientes productos de oxidación de lípidos: hexanal, heptanal, 2-heptenal y octanal. Los principales componentes del aceite esencial fueron gama terpineno, terpinol-4 y timol (27, 18 y 18%, respectivamente). En el residuo, se incrementó timol y terpinol-4 (aproximadamente un 28%) y en el destilado se incrementó gama y delta terpineno (46 y 32%). Los volátiles productos de la oxidación mostraron un incremento durante el almacenaje. El control presentó los valores más elevados seguidos por el tratamiento con esencia de orégano. Las fracciones destiladas son las que presentaron mayor actividad antioxidante. Por destilación molecular se obtuvieron fracciones que concentraron los compuestos con mayor actividad antioxidante, las cuales evidencian un gran potencial como preservantes de alimentos con alto contenido graso constituyendo así posibles aditivos para que cumplan un rol de antioxidantes naturales en alimentos.

Effect of high hydrostatic pressure on quality parameters during storage of Aloe vera gel (*Aloe barbadensis* Miller)

Vega-Gálvez A (1,2), Miranda M (1), Tabilo-Munizaga G (3), Pérez-Won M (1), Lemus-Mondaca R (1)

(1) Department of Food Engineering, Universidad de La Serena, La Serena, Chile. (2) Center for Advanced Studies in Arid zones, CEAZA, , La Serena, Chile. (3) Department of Food Engineering, Universidad del Bío-Bío, Chillán, Chile.

avegag@userena.cl

The potential use of Aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller) products often involves some type of processing, e.g. blanching, dehydration, and freezing, among others. Improper processing procedures may cause irreversible modifications to the polysaccharides, affecting their original structure, which may promote important changes in the proposed physiological and pharmacological properties of these active ingredients. For these reasons, it is necessary that the leaf be processed with the aim of retaining every bioactive component. The aims of this study were to evaluate the influence of high hydrostatic pressure (150, 250, 350, 450 and 550 MPa) for 5 minutes on Aloe vera gel colour, firmness, rehydration ratio and water holding capacity after 60 days storage at 4°C. The effect of high hydrostatic pressure were compared with a control sample subjected to similar storage conditions but exposed to normal pressure. Working at 150 and 250 MPa presented the lower change in the colour product. The firmness decreased with increasing pressure, showing a minimum value at 150 MPa ($p < 0.05$). The rehydration ability studied by means of the rehydration ratio and the water holding capacity showed evidence of modifications in the food matrix due to processing.

Acknowledgements: Funding was provided by grant Fondecyt 1090228, Chile

Películas proteicas nanocompuestas y activas para la conservación de filetes de atún rojo (*Thunnus thynnus*)

Echeverría I (1), López-Caballero ME (2), Gómez-Guillén MC (2), Mauri AN (1), Montero MP (2)

(1)CIDCA -CONICET - Universidad Nacional de La Plata, Argentina. (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición (CSIC), España.

iecheverria@cidca.org.ar

La tendencia actual de los materiales activos aplicables en *packaging* de alimentos es incorporar aditivos naturales, entre los que se encuentran algunos aceites esenciales con actividad antioxidante y/o antimicrobiana. En estudios previos, películas nanocompuestas en base a proteína de soja y montmorillonita (MMT) fueron activadas con el agregado de aceite esencial de clavo. Además de otorgarle importantes propiedades antioxidantes y antimicrobianas a las películas, ejerció un efecto plastificante y favoreció la exfoliación de la arcilla en las matrices proteicas, mientras que las arcillas por su parte además de reforzar a las películas proteicas favorecieron la liberación de los principios activos (principalmente eugenol). El objetivo de este trabajo fue evaluar la aplicación de las películas en base a proteínas de soja y MMT activadas con aceite esencial de clavo (AEC) en un sistema alimenticio real, el envasado de filetes de músculo de atún rojo, y analizar si los minerales presentes en la arcilla difunden al alimento. La elección de atún rojo se debe a su gran valor comercial y nutricional, y a su tendencia a deteriorarse principalmente por reacciones de autooxidación lipídica y crecimiento microbiano. Las películas se obtuvieron por *casting* a partir de dispersiones acuosas que contenían 5% p/v de aislado de soja (SPI, SUPRO 500E, The Solae Co.), 1,25% p/v de glicerol, 0,5 ml/g de SPI de un extracto oleoso comercial de AEC (Eladiet S.A., Barcelona, España) y 10 g MMT/100 g SPI (MMT, Cloisite®Na⁺, Southern Clay Products), a pH 10,5. Las dispersiones filmogénicas se secaron 3h a 60 °C, y las películas resultantes fueron almacenadas 48h a 20 °C y 58% de HR previo a su utilización. Para evaluar la aplicación de las películas sobre el pescado y la difusión de minerales hacia el mismo, se colocaron los filetes sobre placas acrílicas envueltos en polietileno (control), en las películas proteicas y nanocompuestas activadas o no con AEC. Luego se tomaron muestras del pescado durante el almacenamiento refrigerado (a 2 °C durante 17 días) para realizar los análisis. Los valores de Índice de Peróxido y pH fueron similares al final del almacenamiento para todas las muestras respecto del control, mientras que en las muestras recubiertas con las películas nanocompuestas activadas con AEC fue posible disminuir los valores de nitrógeno básico volátil total y el recuento final de microorganismos así como la autooxidación lipídica (mediante el índice de TBA) durante todo el período de almacenamiento estudiado, no observándose indicio de la difusión de los metales presentes en la arcilla al músculo de pescado en el tiempo analizado. Estos resultados se muestran prometedores para la utilización de las películas nanocompuestas y activas en el envasado de carnes.

Películas proteicas de girasol activadas con aceite esencial de clavo (*Syzygium aromaticum*) aplicables en la conservación de medallones de sardinas

Salgado PR (1), López-Caballero ME (2), Gómez-Guillén MC (2), Mauri AN (1), Montero MP (2)

(1) CIDCA (CONICET-UNLP), La Plata, Argentina. (2) ICTAN (CSIC), Madrid, España.

anmauri@quimica.unlp.edu.ar

Recientemente se ha incrementado el interés en la obtención de envases biodegradables activos para la preservación de alimentos, y en particular en el agregado de aditivos naturales en la formulación de los materiales, con el fin de conferirle al envase nuevas funciones. Previamente estudiamos la formación de películas biodegradables a partir de productos proteicos de girasol, naturalmente activadas con compuestos fenólicos (principalmente ácidos clorogénico y cafeico). La presencia de estos compuestos, además de conferirle una mayor coloración a las películas, les otorgó importantes propiedades antioxidantes pero no actividad antimicrobiana, sin afectar significativamente sus propiedades fisicoquímicas. El objetivo de este trabajo fue estudiar la activación de películas proteicas de girasol con aceite esencial de clavo (AEC), y determinar la efectividad de los materiales desarrollados como *packaging* de medallones de sardina refrigerados. Se obtuvieron películas por *casting* a partir dispersiones acuosas de un aislado proteico de girasol (5%p/v, pH=11) y glicerol (1,5%p/v, como plastificante), con o sin el agregado de AEC (0,75 ml/g aislado). Las dispersiones homogeneizadas se moldearon en placas de Petri y se secaron 5h a 60 °C. Las películas resultantes fueron acondicionadas (48h, 20 °C, 58%HR) previo a su caracterización. Para los ensayos de conservación, se elaboraron medallones de sardinas (50g, d=7cm) y se dispusieron sobre placas acrílicas conteniendo en sus superficies internas las películas a evaluar. Paralelamente se realizó un control empleando placas acrílicas sin películas. Los medallones se refrigeraron a 2 °C y periódicamente se muestrearon para realizar análisis bioquímicos y microbiológicos hasta el deterioro del producto. Tanto las películas control como las activadas con AEC presentaron similar espesor, contenido de agua, permeabilidad al vapor de agua, tensión, módulo elástico, color y opacidad. Si bien ambas matrices están formadas por proteínas de girasol que conservan parte de su estructura nativa (según DSC), la presencia de AEC modificó su forma de interacción, disminuyendo la proporción de interacciones hidrofóbicas (según ensayos de solubilidad diferencial), y produciendo cambios en la estructura secundaria de las macromoléculas (según FTIR-ATR). Estas diferencias en la microestructura de las películas explican que la incorporación de AEC disminuya la solubilidad en agua, la elongación y la Tg de las películas resultantes. La adición del AEC incrementó notoriamente las propiedades antioxidantes (en ABTS, FRAP, PCL-ACW, PCL-ACL) y le otorgó propiedades antimicrobianas a las películas proteicas de girasol (en ensayos de difusión en ágar, empleando 26 cepas de importancia en el deterioro de alimentos y sobre la salud humana). Empleando las películas activadas con AEC como *packaging* de medallones de sardina refrigerados se logró retardar la autoxidación lipídica (TBARS) y retrasar ligeramente el desarrollo de mesófilos totales en el producto. Estos resultados muestran una aplicación potencial de los materiales proteicos activos desarrollados.

Biodegradable films based in plasticized PLA with three different plasticizers for food packaging applications

Arrieta MP (1,2), Aleu G (2), Zogbi AP (2), López J (1)

(1) Instituto de Tecnología de Materiales- Universidad Politécnica de Valencia, Alcoy, España. (2) Facultad de Ciencias Agropecuarias- Universidad Católica de Córdoba, Córdoba, Argentina.

marrieta@itm.upv.es

The increasing plastics waste problem derived from food industry and its impact on the environment lead to the demand of developing food packaging based on biodegradable materials. Poly(lactic acid) (PLA) seems to be the most promising biodegradable polymer for food packaging applications due to its biodegradation, overall good mechanical property, superior transparency, being obtained from renewable resources, low price and its availability in the market. One of the potential application fields of PLA in food packaging industry is as a film. However, in film production, PLA presents some disadvantages, such as their poor mechanical properties which make necessary the addition of plasticizing compounds. In this way, the selection of plasticizers is limited by the requirements of biodegradability, good miscibility with the matrix and being non-toxic. In this sense, it has been reported PLA plasticized with acetyl tri-n-butyl citrate (ATBC), and Poly(ethylene glycol). On the other hand, recent studies have been conducted on the use of limonene as new novel monomer. Limonene is the main component of citrus oils and one of most important contributors to citrus of orange peel oil, being the most important residue in the citrus industry. The main objective of the present research is to evaluate the effect of three different plasticizers: ATBC, PEG and Limonene, into PLA matrix with the aim of improve PLA mechanical properties maintaining their inherent transparency. PLA and plasticizers were blended in a mixer and then the films were obtained by compression-moulding at 170°C in a hot press. The surface structure of films was evaluated by scanning electron microscopy (SEM) and homogeneous surfaces were observed in all cases. The influence of plasticization process on mechanical properties was determinate by tensile testing according to ASTM-D882 Standard. The effect of plasticizer in PLA films was characterized by an increase in the elongation at break and a decrease in the elastic modulus and tensile strength. Optical properties were determined by using CIELab colour space. There were no big differences between plasticized-PLA and the pure PLA films. In conclusion PLA was successfully plasticized with three different plasticizers. The efficiency of plasticizers was evaluated through their effect on the micro structural and mechanical properties of plasticized samples. Also colour properties were investigated. Transparent and homogeneous biodegradable films in surface and bulk structures, without phase separation, were obtained for all formulations. Ductile properties of PLA films could be improved with the addition of plasticizers. The improvement in flexibility was less efficient with PEG than ATBC and Limonene.

Acknowledgements This research was supported by the Ministry of Science and Innovation of Spain (MAT2011-28468-C02-02). Marina Arrieta thanks Generalitat Valenciana (Spain) for a Santiago Grisolia Fellowship.

Películas poliméricas activas para el envasado de alimentos

Gende LB (2), Neira LM (1), Ruseckaite RA (1), Martucci JF (1)

(1)INTEMA- CONICET.Facultad de Ingeniería-UNMDP. (2) Laboratorio de Artrópodos. Dpto. de Biología. FCEyN-UNMDP.

jmartucci@fi.mdp.edu.ar

Las nuevas regulaciones tendientes a reducir el impacto en la contaminación ambiental debido a la acumulación de desechos plásticos de origen sintético ha propiciado el desarrollo de materiales biodegradables con propiedades funcionales, que ofrezcan costos competitivos a los materiales de empaque tradicionales. La utilidad de una película activa reside en su capacidad de mejorar las características de los alimentos extendiendo su vida útil. Los carbohidratos y proteínas son las principales materias primas con potencial aplicación en el campo del envasado, clasificadas como GRAS (Generally Recognized As Safe). Entre las proteínas, el caseinato de sodio es un biopolímero comercial obtenido del suero de leche, soluble en agua, capacidad de formar películas por interacciones electrostáticas. Dentro de los agentes activos que pueden incorporarse se encuentran los aceites esenciales, con actividad antimicrobiana y/o antioxidante. Los aceites están compuestos por mezclas de ésteres, aldehídos, cetonas, terpenos, hidrocarburos cíclicos y alcoholes, muchos de ellos reconocidos como GRAS. El objetivo fundamental de este trabajo es desarrollar películas biodegradables con actividad antimicrobiana y antioxidante, basadas en caseinato de sodio y modificadas con aceites esenciales extraídos por hidrodestilación de plantas de la zona. Para ello, se estudió la actividad antimicrobiana de los aceites esenciales de anís (*Pimpinella anisum*), romero (*Rosmarinus officinalis*), orégano (*Origanum vulgare*), canela (*Cinnamomun zeylanicum*), menta (*Mentha piperita*) frente a *S. aureus* (ATCC25923) y *E.coli*. Mediante la técnica de dilución seriada en caldo Mueller Hinton se determinaron las concentraciones inhibitorias mínimas (CIM) de cada extracto natural. Los aceites esenciales de canela y orégano exhibieron los menores valores para ambos microorganismos. Se analizó la actividad antioxidante de estos agentes por su capacidad de capturar radicales libres, mediante el método de DPPH (2,2-difenil-1-Picrylhydrazyl) y ambos presentaron actividad en concentraciones menores al 0,5% respecto del control. Estos aceites se seleccionaron para incorporar en películas de caseinato de sodio que se procesaron por el método de disolución evaporación, en concentraciones de 1,5 y 2% (base de proteína seca). Las películas activas se caracterizaron en términos de color, permeabilidad al vapor de agua y capacidad de absorción de humedad. Se analizó la actividad antimicrobiana por la técnica de halo de inhibición y la actividad antioxidante. Los resultados obtenidos mostraron que las películas con canela son las más promisorias para el envasado de alimentos, presentando la mayor actividad antioxidante y antimicrobiana en concentraciones del 2%.

Modificación Química de Extractos de Malezas Utilizadas Popularmente Mediante Reacción de Maillard en Sistemas no Acuosa: Generación de Actividad Antioxidante

Michelsoni OB (1), Farroni AE (1,2), Oackley L(1), Furlan RLE(3)

1) Dto. Cs. Básicas. Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires, Pergamino, Argentina. (2) INTA, EEA Pergamino, Laboratorio de Calidad de Alimentos Suelos y Aguas. Pergamino, Argentina. (3) Cátedra de Farmacología. Fac. de Cs. Bioquímicas y Farmacéuticas. Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Argentina.

oscarbmicelsoni@yahoo.com.ar

Las reacciones de oxidación afectan la apariencia y producen deterioro de la calidad nutricional de los productos vegetales frescos. La identificación de nuevos compuestos con actividad como preservantes es de interés por sus aplicaciones industriales. Una posible estrategia para la búsqueda de nuevos compuestos es la modificación química de extractos vegetales con el objeto de generar compuestos semisintéticos con una determinada actividad biológica. Tales alteraciones pueden introducirse a través de la transformación química de grupos funcionales de alta ocurrencia natural, carbonilo o amino, en metabolitos secundarios. El objetivo de este trabajo fue analizar las modificaciones químicas que se produjeron en extractos de vegetales ubicuos en el norte de la provincia de Buenos Aires cuando se utilizaron glucosa o glicina como reactivos en un medio no acuoso. Se utilizaron 10 extractos etanólicos de especies vegetales utilizadas como alimento o en medicina popular. Se realizó una extracción líquido-líquido de los extractos crudos con hexano, acetato de etilo y agua respectivamente. La fracción acuosa obtenida se hizo reaccionar con glucosa o glicina en medio etanólico a ebullición en un sistema a reflujo y posteriormente se realizó una extracción con acetato de etilo del crudo de reacción modificado. Se analizaron cambios en los perfiles químicos mediante cromatografía en capa delgada (CCD) en placas de sílica gel 60F de los extractos modificados utilizando diferentes fases móviles y reveladores (luz UV de 254 y 365 nm, DPPH). Luego de las modificaciones se observó en algunos casos la aparición de posibles nuevos compuestos, visibles a las diferentes longitudes de onda utilizadas y con actividad fluorescente, y en otros la desaparición de compuestos existentes. La aparición de nuevos compuestos, los cuales no estaban presentes en los extractos originales, podrían ser el resultado de la alteración con glucosa o glicina de metabolitos secundarios en las especies analizadas. En algunos extractos la actividad DPPH positiva se incrementó luego de la modificación. En algunos casos la aparición de actividad DPPH positiva estuvo relacionada con el tratamiento térmico, lo que fue evidenciado en los controles sin el agregado de glucosa o glicina. La modificación química permite aumentar la probabilidad de obtener compuestos con actividad biológica de interés a partir de esqueletos químicos previamente sintetizados por la naturaleza. El resultado de la modificación es variable y depende tanto de los reactivos utilizados como de las características del extracto de partida. La cromatografía en capa delgada y su revelado asociado a la actividad buscada es una herramienta interesante para detectar productos nuevos de interés en la preservación de alimentos.

Microstructural analysis of biodegradable films based on industrial residue of fruits and vegetables

Andrade RMS, Ferreira MSL, Gonçalves ECBA

Food and Nutrition Master Program. Federal University of Rio de Janeiro State. Brazil.

ediracba@analisedealimentos.com.br

The agro-industrial residue generation is increasing due to increased demand for processed foods. These residues are sources of bioactive compounds such as polymers and minerals, and may be used for the manufacture of novel products with added nutritional value. The food industry is also responsible for producing waste from plastic bags, widely used in food preservation. In order to promote the use of residue with high nutritional value obtained in the minimally processing of fruits and vegetables and reduce the environmental impact generated by the disposal of plastic packaging, this study aimed to develop biodegradable-based films obtained from the production of isotonic beverage of fruits and vegetables. The films were prepared using the technique of “casting”, using two different proportions of residue-based flour (8% and 10%), with and without glycerol as plasticizer (0.65g glycerol / 100g filmogenic solution). Previous tests for characterization of mechanical properties of the sample indicated that 10% flour with addition of a plasticizer such as improved sample. The sample showed an average thickness of 0.188 ± 0.006 mm and mechanical properties with improved tensile strength (0.032 ± 0.03 MPa) and lower elongation at break (19.63 ± 3.98) than the other samples. Thus, by presenting better results, microstructural analysis was performed in this sample. The microstructure of the film was analyzed using Scanning Electron Microscope (SEM, model JSM 6510 VL) coupled to a system of energy dispersive X-ray spectroscopy (EDS), under vacuum, to 20kV. The MEV results showed that the film had formed a smooth and homogeneous surface. The chemical composition of the sample was also analyzed by EDS and this result indicated the presence of peaks of carbon, oxygen and potassium in several random points analyzed. As conclusion, the flour obtained from residue of industrial processing of fruits and vegetables presented a high potential to the conception of biodegradable films, resulting in films with a smooth surface and without imperfections. Further studies are necessary to investigate the mineral composition of films in order to evaluate possible functional applications of films.

Sucroésteres como retardante de maduración y su control sobre penicillium en limones postcosecha

Luján G., Katz G, Aralde L

Tensac s.h., SanMiguel de Tucumán, Argentina

glujan@tensac.com.ar

Durante la comercialización del limón las disminuciones de peso y las alteraciones durante su conservación originan pérdidas económicas considerables, más aún cuando se trata de mercados externos, y mayores cuando se presentan algunos mercados particulares como pueden ser los que poseen certificación orgánica, ya que éstos poseen altas limitaciones en los productos a usar. Este ensayo busca estudiar el efecto que produce una película de sucroglicéridos (sucroésteres o ésteres de sacarosa) sobre limones, en lo que respecta a la dosis adecuada de aplicación de sucroglicéridos, a la pérdida de peso, al aspecto general (consistencia, color, textura) y al control de penicillium (éste es el nuevo aporte). El producto usado (DERCOL RM, marca TENSAC s.h.) se compone de diferentes ésteres de sacarosa provenientes de un aceite vegetal y sacarosa (sin la presencia de CMC o carboximetilcelulosa). Este producto forma al aplicarlo una película de características homogéneas, de grado alimenticio, no penetra en la pulpa de los frutos, no aporta ni sabor ni olor. El ensayo se realizó sobre limones Eureka con soluciones en tres concentraciones: 0,5%, 0,75% y 1%, obteniéndose que la dosis más adecuada se encuentra entre 0,5% y 0,75%, ya que no sólo permitió control de peso sino también que se obtuvieron las mejores condiciones externas que permiten asociar a la fruta con las características de fruta fresca. Las aplicaciones se realizaron en un empaque industrial de frutas ubicado al sur de la provincia de Tucumán, en condiciones estándares de tratamiento. Las frutas se preservaron en el embalaje comercial habitual, dejándose en almacenamiento en ambiente cerrado pero sin refrigeración durante 34 días. De las condiciones ambientales se obtuvo la media aritmética para el tiempo que duró el ensayo, resultando: temperatura ambiente de 17,5 °C y 63% de humedad. Los resultados obtenidos permiten mejoras en las medias aritméticas de pérdida de peso del 26,78%, y para control de penicillium con mejoras promedio del 70% respecto de los limones sin recubrimiento. Para un futuro se tiene planificado repetir los ensayos en empaque comercial, pero observando la totalidad del circuito productivo habitual, que incluye tratamiento, embalaje y almacenamiento en cámara de frío, concluyendo con un corto periodo de almacenamiento a temperatura ambiente. También se planea estudiar la incidencia de DERCOL R Men daño por frío (chilling injury) durante el almacenamiento a bajas temperaturas.

Capacidad antioxidante de la oleoresina de las bayas del Aguaribay en medallones de carne vacuno, determinación del porcentaje de metamioglobina

Padin E., Pollio ML.

Universidad Nacional de Quilmes. Departamento de Ciencia y Tecnología

emilsepadin@gmail.com

Una de las causas de deterioro de los productos cárnicos es el proceso oxidativo que se produce en la grasa de estos. El color que presenta la carne afecta la calidad de estos productos y se debe a las diferentes formas que adopta la metamioglobina (MetMb). La aparición de MetMb se debe a la oxidación de la oximioglobina la cual pasa de tener un color rojo vivo característico a un color pardo propio de la acumulación de la MetMb. Se ha demostrado, in Vitro, que la oleoresina extraída de las bayas del Aguaribay es un muy buen antioxidante de origen natural que además retarda el crecimiento de la flora bacteriana en medallones carne vacuna (hamburguesas). El objetivo de este trabajo es determinar el porcentaje de MetMb o velocidad de acumulación, en medallones de carne vacuna. Para esto se prepararon medallones de 5 granos de carne picada conteniendo diferentes concentraciones de oleoresina: 0,1%, 0,3%, 0,5% y 1% (mg de oleoresina/100g de carne). La muestra control se preparó de igual manera que las anteriores pero sin el agregado de oleoresina. Las determinaciones se hicieron a los 0, 1 y 3 días de almacenamiento en refrigeración a 4 °C. Se eligió un tiempo máximo de 3 días ya que es el tiempo de almacenamiento recomendado en el refrigerador de un hogar tipo. Para el cálculo del porcentaje de MetMb, cada muestra se homogenizó con 25 ml de buffer ice-cold fosfato de pH 6,5 y concentración 40 mM. El homogenizado se llevó a refrigeración a 4 °C durante 1 hora. Posteriormente se centrifugó a 4500 g durante 30 min, a 4 °C, se filtro el sobrenadante y se midieron la absorbancias a 572, 565, 545 y 525 nm. El % de MetMb se calculó como: $\{-2,51(Ab572/Ab525)+0,777(Ab565/Ab525)+0,8(Ab545/Ab525)+1,098\}100$. Todas las determinaciones se realizaron por duplicado. Como resultado se observa que la concentración de 0,1% de oleoresina, no presenta diferencias significativas con el control, ya que las velocidades de acumulación no tienen diferencia. La concentración de 0,3% comienza a marcar una disminución en la velocidad de acumulación de la MetMb y esta disminución se va haciendo cada vez más marcada en las concentraciones de 0,5% y 1% de oleoresina. Los %MetMb iniciales (día 0) fueron de 53,6% para el control y 48% para la concentración del 1%. Para la concentración más efectiva de oleoresina (1%), el %MetMb fue de 67% en el primer día de almacenamiento contra el 78,75% que mostró el control. Para el día 3 de almacenamiento no se observan diferencias significativas. A la vista de estos resultados podemos concluir que la oleoresina de las bayas del Aguaribay podría ser utilizada para la conservación de productos cárnicos del tipo hamburguesas no solo como antimicrobiano sino que también como antioxidante natural y preservador del color de dichos productos.

Se agradece la colaboración del Laboratorio de Microbiología de los Alimentos de La Universidad Nacional de Quilmes.

Improvements in viability recovery at low water activities of imbibed willow seeds subjected to vacuum drying and freeze-drying

Santagapita PR (1,2), Ott Schneider H (3), Buera MP (1,2)

(1)Departamentos de Industrias y de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina. (2) CONICET, Argentina. (3) AGROSUP DIJON, Dijon, Francia.

prs@di.fcen.uba.ar

The so-called orthodox seeds tolerate dehydration up to low water contents (wc), and can remain viable for several years. Although willow seeds are orthodox, they exhibit some recalcitrant characteristics: they lose viability in a few weeks at 20 °C. Collected seeds are usually first dehydrated at 20 °C for 3h from wc 41% to 9-11% (wet basis), leaving the seeds with water activities (a_w) values between 0.8 and 0.7. Then, seeds are kept at -70/-80 °C in order to avoid viability losses, but this increases storage time-dependant costs. The aim of this work was to improve the conservation of willow seeds (*Salix nigra* L.), as a model of sensitive materials to dehydration, through imbibition in solutions and later vacuum (VD) or freeze-drying (FD). Imbibition was conducted with 45%w/v trehalose or polyethylene glycol 400 -PEG- or water for 16h at 4 °C prior to dehydration treatments. The germination capacity and wc, a_w , thermal transitions (by differential scanning calorimetry -DSC-), low-field nuclear magnetic resonance transversal relaxation times and water diffusion coefficients were determined. A germination capability increment was observed during seed imbibition with water and trehalose. This effect is related to the priming effect. However, only 70% of the imbibed seeds with PEG germinated after imbibition. Water and especially trehalose imbibed seeds subjected to VD showed better germination capability with respect to the freeze-dried ones. Water crystallization was mainly responsible for the great germination capability loss observed in water or trehalose imbibed seeds subjected to FD. PEG behaviour was better when seeds were FD instead of VD. Trehalose imbibed seeds maintained a very high level of germination capacity (> 75%) among all the dehydration range (from imbibed -45% of wc- to very dried -5% wc-). Water imbibed seeds showed a great loss in germination capacity by dehydration below 13% wc. Seeds DSC thermograms showed a broad lipid melting (between -40 and 10 °C) and protein denaturation (between 55 and 110 °C). This last transition seems to be a good indicator for germination capacity among the VD seeds. In the case of the FD ones, the damage produced by water crystallization was not reflected in major changes on protein denaturation. Changes in water self-diffusion coefficient and in relaxation times allowed to follow the dehydration process in a non-destructive way. Present work reveals that the presence of adequate protective agents as well the dehydration method were the main critical factors involved in willow seed conservation. Protein denaturation as determined by DSC seems to be a promising indicator for germination capacity.

Acknowledgments: CONICET (PIP 100846), ANPYCT (PICT 0928) and UBA (2002100100397).

Evaluación de la actividad de la peroxidasa y apariencia en zanahorias escaldadas en microondas

Vasco F (1), Monti MC (1), Agnelli M (2)

(1) UNMdP Fac. Cs. Agrarias, Balcarce. Argentina, (2) EEA INTA Balcarce, CONICET

agnelli.miriam@balcarce.inta.gov.ar

Una etapa fundamental para el procesado de vegetales es el escaldado, cuyo objetivo fundamental es inactivar las enzimas causantes del deterioro del producto. Habitualmente se utiliza para este fin la inmersión en agua caliente durante un tiempo determinado. Sin embargo, este método presenta inconvenientes tales como pérdidas de nutrientes solubles y propiedades sensoriales (textura y color). El uso de las microondas presenta una alternativa interesante tanto por su rapidez y uniformidad en el tratamiento como por la reducción de pérdidas de componentes nutricionales y sensoriales. El objetivo del presente trabajo fue analizar la inactivación de la enzima peroxidasa (POD) y apariencia visual utilizando diferentes combinaciones de potencias y tiempos para el escaldado de rodajas de zanahorias por microondas. Se estudiaron 4 combinaciones de tiempos y potencias, seleccionadas a partir de ensayos previos según la apariencia visual resultante comparada con la zanahoria fresca. Las combinaciones elegidas fueron: 500 W- 1' (T1), 500 W 1:30'' (T2), 700 W- 1' (T3) y 700 W- 1:30'' (T4). Estas fueron comparadas con una combinación de tiempo/temperatura escogida como la mejor para escaldado en agua, tomando los mismos criterios (100 °C y 30'). Los ensayos se realizaron sobre zanahorias compradas en el mercado local, variedad COLMAR, seleccionadas por su diámetro (2,5 cm), luego de ser lavadas en agua clorada 200 ppm, peladas y cortadas en rodajas de un centímetro. Las muestras fueron escaldadas según las condiciones mencionadas y enfriadas en agua corriente durante tres minutos. La actividad de la POD se determinó por medición en espectrofotómetro UV, tomando como referencia la de la muestra sin escaldar (testigo). La actividad enzimática respecto al testigo luego de los tratamientos T1, T2, T3 y T4 fue: 92,21%, 72,4%, 55,96 y 15% respectivamente. En las muestras escaldadas con menor potencia (T1 y T2), la apariencia visual y firmeza de las rodajas resultaron cercanas a las del producto fresco, mientras que en las muestras escaldadas con mayor potencia y tiempo (T4), fueron visualmente diferentes a la muestra fresca, con aspecto cocido en la superficie y el interior, ablandamiento del tejido y gran exudado de líquido. Este efecto no se observó en las muestras escaldadas con la misma potencia a tiempo inferior (T3) ni las escaldadas a la potencia más baja (T1 y T2). Una potencia alta, junto con un tiempo de tratamiento largo, produjeron un porcentaje elevado de inactivación, pero el producto no resulta visualmente atractivo al consumidor si se busca que sea similar al fresco. En este caso, se recomienda un escaldado a 700 W- 1' y 500 W- 1:20, ya que estos tratamientos inactivan significativamente la enzima dentro del rango de los valores obtenidos por inmersión en agua en ebullición, manteniendo un aspecto visual aceptable. Esto último no se logra en cuando la inactivación se realiza en agua caliente.

Desarrollo de envases bioactivos: optimización en reacciones de fotoinjerto de ácido acrílico sobre polipropileno para la fijación de natamicina

Charles G (1), Manzo PG (1), Strumia MC (2), Araujo S (3), Gioino ME (4), Melo M (3)

(1) Centro de Química Aplicada (CEQUIMAP). Facultad de ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba. (2) Departamento de Química Orgánica. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba. (3) Converflex Argentina S.A., Villa del Totoral, Córdoba, Argentina. (4) Arcor S.A.I.C., Córdoba, Argentina.

gercharles@gmail.com

El mercado de envases flexibles se caracteriza por el continuo desarrollo de materiales y estructuras orientados a mejorar: la preservación, presentación y comunicación de los productos contenidos. El desarrollo de nuevos materiales bioactivos para ser utilizados como envases de alimentos, con la propiedad de evitar la formación de microorganismos, se enmarca claramente dentro de ese contexto, como una alternativa evolutiva a la situación actual. Existen antecedentes que establecen la posibilidad de efectuar un fotoinjerto de ácido acrílico (AA) en películas de polipropileno (PP) comercial para posteriormente fijar sobre la superficie del film, mediante unión electrostática, natamicina (NAT), un poderoso agente antifúngico comúnmente utilizado en la industria alimenticia. El presente trabajo involucra el estudio de las condiciones que optimizan la fijación del agente microbiano, particularmente en lo que respecta a su relación con las características del fotoinjerto. Las superficies modificadas fueron caracterizadas gravimétricamente y mediante espectroscopia infrarroja total atenuada (ATR-IR). Entre los resultados se encontró una clara dependencia del grado de modificación con el tiempo de exposición a la fuente radiativa UV (254 nm): los espectros ATR-IR muestran que al aumentar el tiempo de irradiación hay un incremento de la intensidad de la banda a 1710 cm^{-1} correspondiente a la vibración del enlace C=O característica del AA. Luego, las películas injertadas fueron sumergidas en una solución de NAT (24 $\mu\text{g}/\text{mL}$) pH 8, enjuagadas y secadas a temperatura ambiente. Se relacionó la cantidad de NAT inmovilizada por estas superficies con el tiempo de irradiación de las mismas. Observándose, en las condiciones empleadas, que las superficies modificadas con tiempos de irradiación de aproximadamente 1 minuto, presentan la mayor capacidad de carga de NAT ($6\ \mu\text{g}/\text{cm}^2$). En tanto que para tiempos de irradiación superiores a 1 minuto, la cantidad de NAT en las películas injertadas decrece gradualmente. Esto puede atribuirse a que grandes tiempos de exposición genera entre las cadenas injertadas reacciones de entrecruzamiento, generando una estructura compacta y con menor número de grupos iónicos disponibles para interactuar electrostáticamente con la NAT. Por último se estudio la actividad biológica de estas películas mediante ensayos microbiológicos in vitro frente a levaduras (*saccharomyces cerevisiae*). Los resultados demostraron fehacientemente que las películas presentan notable actividad antimicrobiana, inhibiendo totalmente el desarrollo de levaduras en la superficie del agar.

Time-dependent crystallization behaviour of freeze-dried amorphous lactose and trehalose systems modified by *Prosopis ruscifolia* and guar gums

Busch VM (1), Santagapita PR (1,2), Buera MP (1,2)

(1)Departamentos de Industrias y Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina. (2) CONICET, Argentina.

vbusch@di.fcen.uba.ar

Crystallization of amorphous sugars is of practical and economic importance in food and pharmaceutical industries. Dehydrated lactose, dried products and dairy powders are hygroscopic. Water sorption often promotes reactions (including crystallization) that unleash both physical and chemical deterioration resulting in quality lost. The seeds of *vinal* tree (*Prosopis ruscifolia*) have an interesting galactomannan gum that could be used as emulsifier, thickening or stabilizing agent to replace the actually imported guar and locust bean gums. The aim of this work was to analyze the behaviour of galactomannan gum obtained from *vinal* (VG) to affect the crystallization kinetics of lactose or trehalose freeze-dried systems subjected to humidification to critical relative humidity (RH). A comparison of a similar and commercially available gum was conducted. The systems were prepared by dissolving 20%w/v of lactose or trehalose with 0.1 or 0.5%w/v of guar gum (GG) or VG. They were agitated (1 h), sonicated (15 min), filtered, frozen (24 h at -20 °C) and finally freeze-dried. Lactose systems were exposed (15 days) at different saturated salt solutions with RH values between 11 and 97% and trehalose systems were exposed (1-3 days) at 43% RH. Water content, thermal transitions (glass transition temperature $-T_g$ -, sugar crystallization and crystal melting) were determined by differential scanning calorimetry (DSC) in isothermal (50-70 °C) and dynamic runs. X-ray diffraction was conducted on lactose samples. Avrami equation was used to describe the kinetics of lactose isothermal crystallization. As expected, lactose monohydrate crystallization was promoted above 33% RH. Trehalose dihydrate crystallization occurs during humidification at 43% RH since the amount of water and the T_g value (15-17 °C) allows the formation of the crystals. The amount of both monohydrate lactose and dihydrate trehalose crystals in the freeze-dried systems humidified at their critical RH were reduced by VG and GG, according to the enthalpy values of melting for trehalose in dynamic runs and of crystallization for lactose in isothermal runs. However, earlier and sharper peaks appeared in lactose thermograms in presence of gums, and taking into account the higher Avrami n value obtained for both gum-containing systems, it can be proposed that gums favour crystallization kinetics of at least a fraction of the system by acting as a nucleation agent, but do not allow lactose monohydrate complete crystallization. It is also interesting to note that both gum-lactose systems showed much smaller crystals than the lactose system, avoiding the formation of macroscopic crystals. Present work reveals that the presence of VG and GG reduce the amount of both lactose and trehalose crystals in freeze-dried systems humidified at their critical RH. The application and use as a sugar crystallization-modifier agent of a novel gum obtained from local sources with similar properties to a well-known and established commercial product like guar gum was promising.

Acknowledgments: CONICET (PIP 100846), ANPYCT (PICT 0928) and UBA (2002100100397).

Evaluación de la capacidad de barrera antioxidante de películas comestibles a través de espectroscopía de fluorescencia. Cuantificación de tocoferoles

Pérez CD (1,3), De Nobili MD (2,3), Rizzo SA (1), Rossetti L (1), Descalzo AM (1), Rojas AM (2,3)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos, INTA Castelar, Buenos Aires, Argentina (2) Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Ciudad Universitaria, CABA, Argentina. (3) CONICET.

cdp80@hotmail.com

Evaluar la capacidad de barrera antioxidante de películas comestibles (PCs) portadoras de ácido L-(+)-ascórbico (AA) frente a un sustrato vulnerable a la oxidación como el aceite de nuez a través de espectroscopía de fluorescencia y HPLC. Las PCs de HMP portadoras de AA y plastificadas con glicerol fueron elaboradas por el método de casteo (Pérez y col., 2009). Se conformaron tres grupos en función de las características del almacenamiento a 25 °C, al resguardo de la luz y 57% HR constantes: control; PC con AA y PC sin AA. Una muestra de aceite colocada en cada placa de ensayo fue cubierta con uno u otro tipo de PC (excepto el grupo control sin cubrir) de manera de evitar la exposición al ambiente durante 50 días de almacenamiento. Los experimentos se realizaron por duplicado. Se tomaron muestras en tiempos pre-establecidos: 0, 8, 15 y 50 días. Para cada muestra se registraron dos espectros de fluorescencia sincrónicos utilizando un (*offset*) de 10 nm ($\Delta\lambda$) y se procedió a la extracción de vitaminas para su identificación y cuantificación por HPLC. Las muestras de aceite de nuez cubiertas con PC con AA mantuvieron el nivel de tocoferoles significativamente ($p < 0,001$) por encima de las muestras cubiertas con PC sin AA y las control sin PC, durante los 50 días de almacenamiento, demostrándose a partir de los espectros de fluorescencia, la actividad antioxidante de las PCs desarrolladas. Además, las muestras de aceite de nuez cubiertas con PCs sin AA mantuvieron intensidad de fluorescencia a 308 nm significativamente mayor ($p < 0,05$) que las muestras control expuestas al ambiente, demostrándose su capacidad de barrera al oxígeno. Se realizó el análisis de correlación entre la intensidad de fluorescencia a 308 nm y el contenido total de tocoferoles para probar la relación cuantitativa entre la fluorescencia atribuida a los tocoferoles y el contenido real de vitamina E en los aceites. Se encontró un coeficiente de correlación de *Pearson* de 0,86 lo que indicaría que el pico de fluorescencia a 308 nm en el espectro sincrónico puede ser atribuido principalmente a la emisión de tocoferoles. Finalmente se pudo demostrar la actividad antioxidante de las PCs de HMP portadoras de AA así como la capacidad de barrera al oxígeno que *per se* presentan, además, estas películas, utilizando para ello un método rápido y no destructivo como la espectroscopía de fluorescencia sincrónica y confirmación a través de la cuantificación por HPLC.

Se agradece el apoyo financiero de la Universidad de Buenos Aires, CONICET, ANPCyT e INTA (PNLECO71021).

Efecto del tratamiento de altas presiones hidrostáticas sobre propiedades bioquímicas y de calidad en el músculo del jurel (*trachurus murphyi*) en pre y post rigor

Pérez-Won M (1), Maluenda D (1), Roco T (1), Briones-Labarca V (1), Giovagnoli-Vicuña C (1), Tabilo-Munizaga G (2)

Departamento de Ingeniería en Alimentos, Universidad de La Serena. Chile. (2) Departamento de Ingeniería en Alimentos, Universidad del Bío Bío. Chillán, Chile.

mperez@userena.cl

La alta presión hidrostática (APH) es una innovadora tecnología que reduce al mínimo la pérdida de las propiedades fisicoquímicas y de calidad nutricional de los alimentos. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la aplicación de altas presiones hidrostáticas en las propiedades bioquímicas y de calidad en el músculo del Jurel en estado de pre y post rigor, almacenado a 4 °C. El músculo del jurel fue sometido a 450 MPa y 550 MPa por 3 y 4 minutos siendo analizados los distintos parámetros a los días 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 18, 22. El análisis proximal de las muestras dio como resultado un incremento en el contenido de lípidos y cenizas; evidenciando una disminución significativamente diferente ($p < 0,05$) en el contenido proteico para todas las muestras. El pH en la muestra control se vio incrementado en el día 4, tanto para las muestras pre y post rigor; por otro lado, las muestras presurizadas se mantuvieron estables en el tiempo. Las bases volátiles totales (N-BVT) presentaron un incremento en el control de un 68% y las muestras presurizadas tuvieron un incremento entre 26 y 50%, no existiendo diferencias significativas entre pre y post rigor para todas las muestras. La formación de trimetilaminas (N-TMA) se incrementó significativamente ($p < 0,05$) para la muestra control, considerando el día 0 al 22 con valores de 0,60 hasta 9,03 mg N-TMA/100g en pre rigor, respectivamente. En post rigor, los valores van de 0,38 en el día 0 hasta 8,68 mg N-TMA/100g para el día 22. Todos los valores de N-TMA en las muestras tratadas fueron significativamente ($p < 0,05$) más bajas que el control.

Agradecimientos: Fondecyt regular N°1110782.

Comparative study of beef organoleptical characteristics conservation through the use of high and average oxygen permeability packages

Magagnin RS, Ferreira TZ, Kindlein L

Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Veterinária. Brazil.

re.sesterhenn@gmail.com

The beef is one of the meat kinds that has the highest value in the commercial livestock species panorama, representing the biggest billing in the Brazilian agribusiness, evolving more than R\$ 50 billions/year and offering approximately 7.5 millions jobs. During the food processing and stocking, color, texture, flavor and nutritional quality must be preserved, aiming to maintain its integrity up to the customers. The aim of this study was to compare the use of PVC film and vacuum packages in the preservation of the frozen beef with bones organoleptical characteristics conservation. To perform this research, 14 samples of beef ribs fractioned were collected, and each of the samples had a fraction of bones and muscles in pieces of 100 g approximately. Six samples were packed using the PVC (high oxygen permeability) and eight of them were vacuum packed using plastic of average boundary (average oxygen permeability). After five days kept refrigerated in 5 °C, the samples were analyzed for color, pH, texture and exudate loss. Only two of them were dark, with a bad smell and the pH over 6.0; both were packed using the PVC film, corresponding to 33.33% of this group. The same situation was not verified in the samples that were vacuum packed using average permeability plastic. PVC film packages do not provide a good isolation to the product because they are more sensitive. Besides, they are exposed to cracking or lacerations, that happened in both cases, and they get a contact with the external environment, that is beneficial for the oxidative processes occurrence. It happens because of the accumulation of organic acids during the proteolysis caused by bacteria, followed by putrefaction and the bad small composts production, such as hydrogen (H₂S), indole, skatole, putrescine and cadaverine. The samples that had bad smell also had a dark color and pink-red exudate in the package. The customer's decision for the beef meat acquisition is determined by the freshness and the safety shown by the product, which is due to a number of characteristics, such as color, appearance, exudation and smell. The food sector demands quality in the package making process, in the case of meat, highly perishable food, a good package has to keep the appearance and the intrinsic characteristics of the product, and be resistant to physical, chemical and mechanical transformations, and having protection against the gases and micro-organisms entrance. The results obtained show that the use of vacuum packages with average oxygen permeability in frozen beef with bones is more suitable than the PVC film package.

Modificaciones microestructurales en peras (*Pyrus communis* var. Packham's Triumph) sometidas a deshidratación osmótica con diferentes humectantes

Maidana S (1), Vullioud M (1), Salvatori D (2)

(1) Facultad de Ciencias y Tecnología de los Alimentos, Universidad Nacional del Comahue, Villa Regina, Río Negro. (2) IDEPA (CONICET-UNCO), Dpto. de Qca., Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Comahue, Neuquén.

smaidana@auvr.com.ar

El procesamiento de las frutas altera la organización del tejido modificando características de calidad como la textura, las velocidades de las reacciones químicas y bioquímicas y los fenómenos de transporte involucrados. Durante un proceso de deshidratación osmótica (DO) varios son los fenómenos que afectan el transporte de masa global como el encogimiento del tejido, los cambios estructurales internos y el intercambio de agua y azúcares. La observación de la estructura celular constituye una herramienta muy útil que permite analizar la influencia de los distintos tratamientos en los fenómenos de transporte y en la conducta mecánica de los tejidos, sentando las bases para la optimización de los procesos. El objetivo de este trabajo fue examinar mediante microscopía óptica (MO) el comportamiento de tejido de pera (var. Packham's Triumph) luego de diferentes procesos de DO con y sin escaldado previo. Se utilizaron discos de fruta que fueron sometidos a infusiones secas con sacarosa (ISs) y glucosa (ISg) y tratamientos combinados con un escaldado previo. Las infusiones se realizaron utilizando una mezcla del humectante con agentes antimicrobianos y antioxidantes a dos actividades de agua: $aw=0,83$ (ISs1) y $aw=0,93$ (ISs2, ISg2). El tejido fresco mostró células parenquimáticas isodiamétricas y turgentes de distinto tamaño que se alargan en las inmediaciones de las células pétreas. Se observaron pocos espacios intercelulares y grandes áreas de contacto célula-célula. Por efecto del proceso de infusión ISs1 las células presentaron plegamiento de las paredes celulares y pérdida de redondez. Se evidenció también una importante plasmólisis de la membrana plasmática por un efecto de la ósmosis, siendo la retracción del citoplasma menos pronunciada en el caso de muestras que sufrieron una menor deshidratación (ISs2). En muestras ISg2, si bien las células presentaron una plasmólisis importante, se mantuvo mejor la forma y el arreglo celular. Las micrografías de muestras escaldadas exhibieron un tejido con células levemente deformadas, aunque no se observaron grandes diferencias en el patrón de comportamiento de tejido. A pesar de la interrupción frecuente observada en las membranas, éstas se mantuvieron adheridas a la pared celular. Sin embargo, el efecto combinado de IS y escaldado produjo en los tejidos un comportamiento estructural notablemente diferente con respecto a las frutas sólo osmotizadas: la mayoría de las células presentaron mayor tamaño, forma más elíptica, con grandes áreas de contacto entre sí y manteniendo los contornos redondeados. Se observó un leve aumento de la densidad óptica de las paredes celulares. En síntesis, el comportamiento del tejido luego de los tratamientos resultó muy dependiente del tipo de soluto y de infusión utilizada, obteniéndose una preservación de la estructura en muestras sometidas a tratamientos combinados con escaldado.



Biotecnología

PRESENTACIONES ORALES

[Volver al índice](#)

Clarificación de jugo de uva *Isabella* con extractos enzimáticos: cepa de *A. Niger* aislada en la provincia de Misiones

Brousse MM(1), Cruz NE (1), Martos MA (1)

(1) Facultad de Ciencias Exactas Qcas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones. Posadas - Misiones - Argentina

brousse.mariamarcela@gmail.com

Las enzimas son proteínas cuya acción biológica consiste en la catálisis de las reacciones del metabolismo, que transcurrirían muy lentas sin su intervención. Los jugos de uvas y los mostos presentan partículas dispersas así como coloides. Las pectinas pueden degradarse por la acción de enzimas pectinasas presentes en el propio jugo o por la incorporación de enzimas pécticas que mejoran la claridad y calidad de los mismos. Las enzimas pécticas comerciales son producidas principalmente por hongos del género *Aspergillus*. El hongo filamentoso *A. niger* tiene la ventaja de poseer el status GRAS. Estudios previos demostraron que un hongo, *A. niger* N° 300, aislado de frutas cítricas en descomposición en la provincia de Misiones, es capaz de producir enzimas pécticas. Este trabajo tuvo como objetivo estudiar en primera instancia, el efecto de la concentración de enzima y la temperatura en función del tiempo en la clarificación del jugo de uva de la variedad *Isabella*. Una vez obtenidas las condiciones óptimas de clarificación se estudió la variación de la viscosidad, la turbiedad y la densidad óptica en la clarificación del jugo. Se obtuvo el extracto enzimático a partir del microorganismo *A. niger* aislado de frutas cítricas en descomposición. Para la fermentación, en frascos Erlenmeyers, se inoculó el medio de fermentación con una suspensión de esporos. Éstos se incubaron a 30 °C en baño termostatzado rotatorio a 180 rpm, hasta 7 días. La biomasa se separó por filtración (papel Whatman # 1) y el filtrado enzimático, al que se lo denominó extracto enzimático (EE), se mantuvo a -18 °C hasta su utilización como fuente de enzima. El jugo de uva se obtuvo por prensado en marmita extractora. La clarificación se realizó a tres concentraciones de enzimas, 1%, 10% o 20% v/v en buffer acético/acetato de sodio y a tres temperaturas (30, 40 y 50 °C). Se seleccionaron las mejores condiciones de clarificación y se determinó en el jugo clarificado: densidad óptica, turbiedad, viscosidad y concentración de proteínas. El mayor porcentaje de clarificación se obtuvo a 40 °C a una concentración de enzima del 20% (v/v). ANOVAS simples mostraron que el tiempo de incubación indujo diferencias significativas en los valores de densidad óptica media, turbiedad media, viscosidad y concentración de proteínas, ($p > 0,05$) a un nivel de confianza del 95%. Ecuaciones cuadráticas pudieron ser ajustadas a los valores experimentales, excepto a concentración de proteína. Los valores experimentales de concentración de proteínas se ajustaron a una ecuación lineal con un $r^2=0,94$. Las condiciones aplicadas en la clarificación del jugo de uva tales como la concentración de enzima, temperatura y tiempo de incubación, afectan las propiedades del jugo clarificado estudiadas en este trabajo.

Eliminación de alcaloides quinolizidínicos en cotiledones de lupino (*L. Mutabilis*) por fermentación sólida con *R. Oligosporus*

Ortega DE

Grupo de Investigación en Procesos Agroalimentarios y Biotecnológicos GIPAB. Escuela de Ingeniería en Alimentos. Universidad del Valle. Cali-Colombia.

eduarhortegad@gmail.com

El aprovechamiento de las semillas de Lupino (*Lupinus mutabilis*) se ha limitado por la presencia de alcaloides quinolizidínicos de difícil remoción. Se ha identificado que la fermentación sólida puede ofrecer porcentajes de eliminación de los alcaloides superiores al 90%. En el presente trabajo se estudió la influencia del pH, la humedad y el tamaño de partícula en el crecimiento del hongo y la detoxificación de los cotiledones en un proceso de fermentación sólida con *R. oligosporus*. Se hicieron cultivos en placa con agar elaborado con harina de lupino y en cotiledones húmedos. Los ensayos se realizaron a 25° C monitoreados durante 48 horas de fermentación. Los resultados revelaron que la detoxificación ocurre a pH de 5,5 donde se logró un valor máximo de 63,23% de eliminación. El inicio de la etapa de crecimiento a pH 5,5 coincidió con la máxima degradación, lo cual ocurrió entre las 16 y 20 horas. La máxima detoxificación fue de 70,55% y 67,71%, en material partido, con 60% y 50% de humedad respectivamente. Los medios con 40% de humedad mostraron menores niveles de degradación alcanzando un máximo de 52% en material quebrantado. La humedad en cantidad superior a 50% no implica un incremento proporcional en la degradación y la reducción en el tamaño de partícula tiene mayor incidencia que el contenido de agua a un nivel de humedad por encima del 50%. El pH, la humedad y el tamaño de partícula están muy relacionados con la degradación de los alcaloides. Un pH de 5,5, humedad del 60% y partículas partidas a malla 4 demostraron los mejores resultados en la detoxificación.

Agradecimientos: los autores agradecen por el soporte financiero al Departamento Administrativo de Ciencia y Tecnología de Colombia COLCIENCIAS. Al Doctor Ángel Zamora por el apoyo logístico en el desarrollo del trabajo.

Efecto de la aireación en la actividad fermentativa de *Candida stellata* durante la producción de sidra

Estela-Escalante WD (1,2), Rychtera M (1), Melzoch K (1)

(1)Department of Fermentation Chemistry and Bioengineering, Faculty of Food and Biochemical Engineering, Institute of Chemical Technology Prague, Czech Republic.

(2)Laboratorio de Biotecnología Agroindustrial, Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Abancay-Apurimac, Perú.

waldire@post.cz

El efecto de la aireación en la actividad fermentativa de *Candida stellata* RIVE 3-16-1 fue estudiado con la finalidad de evaluar la síntesis de compuestos químicos de importancia sensorial durante la producción de sidra. Para ello, la cepa fue cultivada en frascos erlenmeyer conteniendo jugo de manzana estéril y sin aroma. Los compuestos químicos producidos durante la fermentación en frascos agitados (200 min^{-1}) y estáticos fueron determinados por cromatografía gaseosa (GC) y líquida (HPLC). Los resultados mostraron que la agitación del medio de cultivo aumenta la producción global de alcoholes superiores (620 mg/L) y etil acetato ($176,0 \pm 5,0 \text{ mg/L}$) comparado al cultivo estático (486 mg/L y $17,0 \pm 1,5 \text{ mg/L}$), respectivamente. Por el contrario, la producción de glicerol ($3,8 \pm 0,3 \text{ g/L}$) y ácido acético ($150,0 \pm 6,5 \text{ mg/L}$) resultaron ser mayores en cultivo estático comparado al cultivo agitado ($1,9 \pm 0,1 \text{ g/L}$ y $90,0 \pm 3,5 \text{ mg/L}$, respectivamente). Experimentos adicionales de cultivo batch realizados en biorreactor con flujo de aire constante ($25,0 \text{ l/h}$) reportaron una tasa específica de crecimiento de $0,13 \text{ h}^{-1}$ y una producción máxima de etanol de $27,02 \text{ g/L}$ durante la fase de fermentación aerobia de azúcares. La aireación en este caso promueve el crecimiento, disminuye el rendimiento de etanol y, provoca el consumo de ácido acético y glicerol una vez que los azúcares hayan sido agotados. Los mejores resultados en términos de aceptabilidad de las bebidas fermentadas se obtuvieron cuando se cultivaron estáticamente. El control de la aireación durante la fermentación puede usarse para controlar la síntesis de compuestos químicos de importancia sensorial en la producción de sidra.

Obtención de extracto antioxidante a partir de orujo de uvas tintas de cv Malbec

Antoniolli A, Venanzi L, Bottini R

Instituto de Biología Agrícola de Mendoza, Facultad de Ciencias Agrarias, CONICET-Universidad Nacional de Cuyo, Chacras de Coria, Argentina

aantoniolli@fca.uncu.edu.ar

La utilización eficiente, de bajo costo y ambientalmente racional de los subproductos de la industria agroalimentaria es de una importancia indiscutible. Las plantas producen gran cantidad de metabolitos secundarios que le sirven para adaptarse mejor a las condiciones ambientales, incluyendo la protección ante diferentes estreses bióticos y abióticos. Entre estos metabolitos los compuestos fenólicos han recibido mucha atención por sus propiedades antioxidantes, anti-inflamatorias, anti-mutagénicas y anticoagulantes, que se correlacionaron positivamente con una disminución del riesgo de enfermedades cardiovasculares y desarrollo del cáncer. El orujo constituye un residuo de la industria vitivinícola que contiene altas concentraciones relativas de compuestos fenólicos debido a baja extracción durante la vinificación. El objetivo del trabajo fue evaluar dos condiciones de pH para la extracción de compuestos fenólicos de orujos de uva cv. Malbec y medir la capacidad antioxidante de los extractos. Se realizó la extracción sólido-líquido de orujo fresco en relación 1:10 (p/v) con una solución etanol: agua (50:50) en dos condiciones: a pH 4,5 y a pH 2,0, a 60° C y agitación. La cinética de extracción se determinó cada 30 minutos y durante 6 horas mediante el índice de polifenoles totales (IPT). Se observó que en la extracción a pH 2,0 se llega a una meseta en 120 minutos, mientras que a pH 4,5 se alcanzó la meseta (con valores similares) a los 180 minutos. El extracto a pH 4,5 se centrifugó y el sobrenadante se concentró al vacío y posteriormente fue liofilizado. El rendimiento total fue de $4,71 \pm 0,55$ g de liofilizado cada 100 g de orujo fresco, y $23,33 \pm 2,65$ g de liofilizado cada 100 g de orujo seco. Para la caracterización del extracto liofilizado se disolvió el mismo en etanol: agua (50: 50) para luego utilizarlo en los distintos ensayos. El contenido de polifenoles totales se midió a 280 nm expresándose como equivalente de ácido gálico (GAE) mediante una curva de calibración. El valor obtenido fue de $12,18 \pm 0,25$ g GAE cada 100 g de liofilizado. El extracto también fue caracterizado en cuanto a su actividad antioxidante mediante el ensayo de capacidad de absorción de radicales de oxígeno (ORAC), resultando en $867,8 \pm 119,89$ μ mol equivalente de Trolox (TE) cada g de liofilizado. Los resultados mostraron que el orujo de uva cv. Malbec es un subproducto del proceso de vinificación del cual es posible obtener de forma simple compuestos polifenólicos con actividad antioxidante. Estos compuestos tienen posibilidades de aplicación en salud humana, cosmética, como nutraceuticos, en la conservación de alimentos y en control de plagas amigable con el ambiente. Las condiciones de extracción aplicadas resultaron en buenos rendimientos los cuales pueden optimizarse.

Cultivos iniciadores mixtos de la fermentación alcohólica para la elaboración de vinos Pinot noir patagónicos Área

del Mónaco SM (1), Carreño VA (2), Caballero, AC (1,2).

(1). IDEPA CONICET-Universidad Nacional del Comahue, Neuquén, Argentina. (2) Facultad de Ciencias y Tecnología de los Alimentos, Universidad Nacional del Comahue, Argentina

adrianacaballero1@gmail.com

El uso de cultivos iniciadores mixtos de la fermentación alcohólica constituidos por cepas de levaduras sacaromícéticas y no sacaromícéticas indígenas de cada región vitivinícola representan una herramienta interesante con el fin de emular las impredecibles fermentaciones naturales. En estudios previos se ha demostrado que cepas indígenas de la Región Vitivinícola Sur (patagonia noroccidental argentina): *Pichia kudriavzevii* (*I. orientalis*) ÑNI15 y *Saccharomyces cerevisiae* ÑIF8 presentan un comportamiento metabólico aceptable para ser utilizadas en enología. Particularmente, el uso de *Pichia kudriavzevii* en vinificaciones realizadas a escala de laboratorio utilizando como sustrato mostos Pinot noir, (cepaje emblemático de la región), disminuye la acidez de los vinos obtenidos debido a su capacidad de metabolizar el ácido málico y de exaltar ciertas características del varietal permitiendo obtener vinos de calidad mejorada. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento de estos cultivos mixtos en vinificaciones Pinot noir a escala piloto (fermentadores de acero inoxidable de 200 L). Se realizaron dos vinificaciones conducidas denominadas CoC (inoculación simultánea de *P. kudriavzevii* y *S. cerevisiae* (inóculo $10^6:10^4$ cel/mL, respec.), y una vinificación control con *S. cerevisiae* solamente (inóculo 10^6 cel/mL). La evolución de las fermentaciones se siguió por evaluación de °Baumé. La calidad de los vinos se evaluó a través de sus parámetros fisicoquímicos (métodos INV), etanol (refractometría), ácido L-málico, glicerol, glucosa, fructosa y glicerol (kits enzimáticos) y por análisis sensorial. A su vez se realizaron estudios de la biota de levaduras de los mostos y de los vinos por técnicas convencionales de biología molecular, para el control de la evolución del inóculo. Los resultados evidencian que los vinos obtenidos a partir del CoC, presentan características enológicas significativamente mejoradas, menor contenido de azúcares reductores ($5,4 \pm 1,5$ vs. $11,4 \pm 4,2$ g/L) y acidez volátil ($0,56 \pm 0,10$ vs. $0,75 \pm 0,12$ g/L) y mayor concentración de glicerol ($15,89 \pm 0,37$ vs. $14,22 \pm 2,22$ g/L), que los vinos controles así como también una mayor calificación sensorial, en particular impresión en boca y color. En cuanto a las levaduras presentes en cada fermentación, en los estadios iniciales se detectaron las cepas de *P. kudriavzevii* y *S. cerevisiae* (CoC) y *S. cerevisiae* (Sc), además de cepas de las especies *Hanseniaspora uvarum* y *Candida stellata*, comúnmente asociadas a los mostos de uva. En el estadio final, sólo se encontraron las cepas inoculadas en cada tratamiento, observándose la capacidad de *P. kudriavzevii* de adaptarse a las condiciones extremas y en permanente cambio que impone el medioambiente del proceso. Podemos concluir que en las vinificaciones a escala piloto se obtuvieron resultados similares a los obtenidos a escala de laboratorio, reafirmando que el aislado de *P. kudriavzevii*, utilizado como cultivo adjunto de *S. cerevisiae* permite obtener vinos Pinot noir regionales de calidad controlada y superior.



Biotecnología

PRESENTACIONES EN PÓSTER

Optimización de la inmovilización de peptidasas producidas por *Bacillus* sp. en perlas de quitosano entrecruzadas con glutaraldehído

Kotlar CE (1,2), Ponce AG (1,2), Roura SI (1,2)

(1) Grupo de Investigación en Ingeniería en Alimentos. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata. Mar del Plata, Argentina. (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina.

ckotlar@fi.mdp.edu.ar

Las peptidasas tienen un enorme campo de uso tanto en la industria alimenticia, farmacéuticas como de detergentes; representando el 60% de la venta total de enzimas en el mercado. La inmovilización de enzimas es una alternativa para reducir los costos e incrementar la utilización de las mismas. Las enzimas inmovilizadas son ampliamente usadas a nivel industrial debido a que ofrecen varias ventajas (mayor vida media, la posibilidad de ser reutilizadas, la facilidad de separación de los productos, etc.) frente a las enzimas libres. Los objetivos fueron: (1) optimizar la fijación de peptidasas de *B. cereus* en perlas de quitosano, (2) evaluar la variabilidad del método de inmovilización y (2) evaluar los ciclos de reutilización de la enzima inmovilizada. Como enzima cruda se utilizó una peptidasa extracelular de *B. cereus* spp., cepa aislada de repollo fermentada. Para preparar las perlas se agregó gota a gota una solución de quitosano en ácido acético en una mezcla coagulante alcalina (H₂O: MeOH: NaOH 4:5:1 w/w). Las perlas filtradas y lavadas fueron reticuladas con una solución de glutaraldehído. Finalmente las perlas reticuladas fueron puestas en contacto con la enzima. La optimización de la fijación se realizó mediante la metodología de superficie de respuesta con diseño de Box-Behnken. Se realizaron 25 corridas experimentales en las que cada uno de los factores (diámetro de perla, concentración de glutaraldehído, temperatura y relación perlas: enzima cruda) se combinaron en diferentes niveles (alto, medio, bajo) dado por el diseño. Se midió actividad proteolítica, haciendo uso de azocaseína como sustrato para evaluar el efecto de los factores combinados. Para la condición óptima se evaluó el número de ciclos de reutilización de las perlas y el contenido de proteína soluble (método de Lowry) como enzima no inmovilizada. A partir de los resultados para cada corrida, se ajustó un modelo polinomial de 2° orden. Los datos fueron analizados estadísticamente usando el procedimiento REG del software SAS versión 8.0. Del análisis de regresión múltiple de los datos experimentales, se encontró que el modelo fue estadísticamente significativo ($F = 6,639$). El diámetro de las perlas, el porcentaje de glutaraldehído, la temperatura y la interacción diámetro de perla y temperatura fueron los términos significativos del modelo ($p < 0,05$). El coeficiente de determinación R^2 fue 0,903, indicando que el modelo puede explicar el 90,3% de la variabilidad. La mayor actividad proteolítica se obtuvo para un tamaño de perla de 0,3 mm, relación perla: enzima de 1:1, 7,5% (v/v) de glutaraldehído y 15 °C. Se realizaron tres experimentos adicionales, bajo las condiciones óptimas, con el fin de validar el modelo obtenido, comprobándose así la autenticidad del mismo. La inmovilización permitió que la enzima pueda ser utilizada repetidamente. Sin embargo, existen limitaciones para su empleo relacionado con requisitos económicos y sanitarios inherentes al proceso, que deberán ser evaluados.

Producción de una poligalacturonasa con capacidad macerante de tejidos vegetales por *Wickerhamomyces anomalus* en un medio sintético

Zubreski ER, Butiuk AP, Cruz NE, Martos MA

Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones. Misiones, Argentina.

emilzub@gmail.com

Wickerhamomyces anomalus, una levadura autóctona de la Provincia de Misiones, Argentina, al crecer en un medio compuesto por glucosa, pectina de citrus e Yeast Nitrogen Base (YNB) produce, en forma asociada al crecimiento, una enzima con actividad poligalacturonasa (51 UE/mL). Esta enzima posee capacidad macerante de tejidos vegetales que son utilizados en la producción de alimentos. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el crecimiento de *W. anomalus* y la expresión de la enzima PG, en un medio de cultivo sintético y de bajo costo, en reemplazo del medio YNB. Se formuló un medio de cultivo (medio MS) que contenía glucosa (fuente de carbono y energía), pectina de citrus (inductor), sulfato de amonio, urea, extracto de levadura o triptona (fuentes de nitrógeno), sales, aminoácidos y vitaminas. El efecto de los factores nutricionales sobre el crecimiento y la expresión de la enzima PG se estudió eliminando los componentes del medio de a uno por vez mientras se mantenía la concentración de los otros constantes, esto permitió evaluar el efecto de ese único nutriente. El efecto de las vitaminas se analizó en cajas Petri conteniendo medio MS y agarosa (30 °C, hasta 4 subcultivos de 24 h cada uno). El efecto de los demás factores nutricionales, se estudió a escala frascos agitados (30 °C, 180 rpm, 10 h). La biomasa se separó por centrifugación y el sobrenadante se mantuvo a -18 °C hasta su utilización. La producción de PG por *W. anomalus* alcanzó un valor de ~ 50 UE/mL en el medio MS. Los cultivos realizados con pectina en una proporción del 50%, arrojaron bajos valores de actividad PG (~ 21,7 UE/mL), lo que indica la necesidad de un inductor para estimular la producción de la enzima. El crecimiento de *W. anomalus* fue despreciable en ausencia de biotina, pantotenato de calcio, piridoxina o tiamina. La omisión de los aminoácidos en el medio MS produjo una disminución del 77, 83 y 88% en la producción de PG para triptófano, histidina y metionina, respectivamente. En presencia de triptona o extracto de levadura, la expresión de la enzima presentó una disminución del 14 y 22% respectivamente. No hubo diferencia significativa en los medios que contenían sulfato de amonio y urea. En el medio MS conteniendo las 4 vitaminas esenciales (MSO), se obtuvieron valores similares de PG a los obtenidos usando el medio MS (~ 49,89 UE/mL). Al hacer una estimación de costos para 4 L de medio de cultivo se obtuvo que el medio YNB tendría un costo de \$ 86,0, mientras que el medio MSO de ~ \$ 10. Fue posible obtener sobrenadantes con buena actividad PG en un medio sintético, de bajo costo, en reemplazo del medio YNB, apropiado para la producción de la enzima a mayor escala.

Producción de matrices de quitosano para la inmovilización covalente multipuntual de Carboxipeptidasa A

Fenoglio CL (1), Manzo RM (1), Adriano WS (2), Rubiolo AC (1) y Mammarella EJ (1).

(1) Instituto de Desarrollo Tecnológico para la industria Química (UNL CONICET). (2) Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande. (Brasil).

cfenoglio@santafe-conicet.gov.ar

La Carboxipeptidasa A (CPA), una exopeptidasa de gran utilidad para hidrolizar ciertas proteínas a péptidos más digeribles, con menor desarrollo de sabor amargo (al eliminar aminoácidos aromáticos terminales), se emplea normalmente en forma libre, imposibilitando su recuperación. Su inmovilización covalente sobre soportes porosos soluciona este problema, a la vez que reduce la pérdida de actividad debido a la autólisis y aumenta su vida media impidiendo cambios conformacionales inducidos por las condiciones de reacción. En este contexto, el quitosano, un polisacárido lineal barato y abundante compuesto de cadenas distribuidas aleatoriamente de β -(1-4) D-glucosamina y N-acetil-D-glucosamina, resulta un material interesante para la producción de soportes para inmovilización de enzimas. En este trabajo se analizaron estrategias para modificar químicamente el quitosano, antes, durante y después de su coagulación para formar partículas-soportes usadas en la inmovilización de CPA mediante enlaces covalentes múltiples, evitando al mismo tiempo, la adsorción del catión Zn^{2+} de la CPA en la matriz de quitosano. Así, se estudió el efecto de modificar químicamente el quitosano por la inserción de una molécula de fructosa, a través de la formación de una base de Schiff por medio de la reacción de alquilación reductiva. Por otra parte, se prepararon partículas con mezclas de quitosano-poli-electrolitro (poli cloruro de aluminio, tri(poli)fosfato de sodio y alcohol polivinílico), así como partículas de quitosano modificadas superficialmente, haciendo reaccionar los grupos aminos primarios de la superficie de las partículas con ácido 2,4,6-trinitrobencensulfónico (TNBS) o N,N-dimetilformamida (DMF), modificando así su hidrofobicidad. Todas las modificaciones se compararon contra partículas de quitosano puro utilizadas como control. La mayor diferencia entre las partículas se encontró en la determinación de la porosidad, obteniendo un valor medio de $0,81 \pm 0,08$. La dispersión entre los valores de porosidad obtenidos para cada soporte puede ser analizado mediante observaciones microscópicas. Sólo las partículas control y las partículas de N-alkil derivados presentaron rugosidad superficial y mesoporosidad. Las partículas de quitosano tratadas superficialmente con TNBS o DMF y partículas entrecruzadas con glioxal mostraron una superficie más compacta, pero al quebrarse, revelaron similar porosidad interna que las partículas control. Esta característica posteriormente puede conducir a un efecto estérico en la estructura de la red de estas microesferas en comparación con las partículas control. Las partículas preparadas con una mezcla de policloruro de aluminio-quitosano y partículas de quitosano con pre-adsorción de iones de calcio mostraron una superficie más irregular y porosa, mientras que las partículas preparadas con una mezcla de quitosano- tri (poli) fosfato de sodio, alcohol polivinílico-quitosano y quitosano-glicerol mostraron una superficie que parecía ser densa, pero cuando se rompe, reveló los macroporos internos. En resumen, puede observarse que la superficie de la partícula se hace más uniforme por reticulación y con TNBS, DMF, sodio tri (poli) fosfato, alcohol polivinílico o adición de glicerol.

Optimización de la inmovilización de peptidasas producidas por *Bacillus sp.* en perlas de quitosano entrecruzadas con glutaraldehído

Kotlar CE (1,2), Ponce AG (1,2), Roura SI (1,2)

(1) Grupo de Investigación en Ingeniería en Alimentos. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata. Mar del Plata, Argentina. (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina.

ckotlar@fi.mdp.edu.ar

Las peptidasas tienen un enorme campo de uso tanto en la industria alimenticia, farmacéutica como de detergentes; representando el 60% de la venta total de enzimas en el mercado. La inmovilización de enzimas es una alternativa para reducir los costos e incrementar la utilización de las mismas. Las enzimas inmovilizadas son ampliamente usadas a nivel industrial debido a que ofrecen varias ventajas (mayor vida media, la posibilidad de ser reutilizadas, la facilidad de separación de los productos, etc.) frente a las enzimas libres. Los objetivos del presente trabajo fueron: (1) optimizar la fijación de peptidasas de *B. cereus* en perlas de quitosano; (2) evaluar la variabilidad del método de inmovilización; y (3) evaluar los ciclos de reutilización de la enzima inmovilizada. Como enzima cruda se utilizó una peptidasa extracelular de *B. cereus spp.*, cepa aislada de repollo fermentada. Para preparar las perlas se agregó gota a gota una solución de quitosano en ácido acético en una mezcla coagulante alcalina ($H_2O: MeOH: NaOH$ 4:5:1 w/w). Las perlas filtradas y lavadas fueron reticuladas con una solución de glutaraldehído. Finalmente las perlas reticuladas fueron puestas en contacto con la enzima. La optimización de la fijación se realizó mediante la metodología de superficie de respuesta con diseño de Box-Behnken. Se realizaron 25 corridas experimentales en las que cada uno de los factores (diámetro perlas, concentración de glutaraldehído, temperatura y relación perlas: enzima cruda) se combinaron en diferentes niveles (alto, medio, bajo) dado por el diseño. Se midió actividad proteolítica, haciendo uso de azocaseína como sustrato para evaluar el efecto de los factores combinados. Para la condición óptima se evaluó el número de ciclos de reutilización de las perlas y el contenido de proteína soluble (método de Lowry) como enzima no inmovilizada. A partir de los resultados para cada corrida, se ajustó un modelo polinomial de 2do orden. Los datos fueron analizados estadísticamente usando el procedimiento REG del software SAS versión 8.0. Del análisis de regresión múltiple de los datos experimentales, se encontró que el modelo fue estadísticamente significativo ($F = 6,639$). El diámetro de las perlas, el porcentaje de glutaraldehído, la temperatura y la interacción diámetro de perla y temperatura fueron los términos del modelo significativos ($p < 0,05$). El coeficiente de determinación R^2 fue 0,903, indicando que el modelo puede explicar el 90,3% de la variabilidad. La mayor actividad proteolítica se obtuvo para un tamaño de perla de 0,3 mm, relación perla: enzima de 1:1, 7,5% (v/v) de glutaraldehído y 15°C. Se realizaron tres experimentos adicionales, bajo las condiciones óptimas, con el fin de validar el modelo obtenido, comprobándose así la autenticidad del mismo. La inmovilización permitió que la enzima pueda ser reutilizada repetidamente. Sin embargo existen limitaciones a su empleo relacionadas con requisitos económicos y sanitarios inherentes del proceso que deberán ser evaluados.

Ensayo preliminar de obtención de Ensilado Biológico de anchoíta, utilizando hez de malta de cebada como fuente de hidratos de carbono

Fernández Herrero AL., Fernández Compás A., Manca E.

Programa: Desarrollo de Productos, Procesos y Transferencia de Tecnología. INIDEP. Mar del Plata.

aherrero@inidep.edu.ar

El propósito del presente trabajo es determinar si la utilización de hez de malta como fuente de hidratos de carbono en reemplazo de azúcar, permite obtener un ensilado biológico de anchoíta (*Engraulis anchoita*). Se describen los cambios en la calidad nutricional y composición química que ocurren durante el proceso de ensilado de pescado. Se experimentaron dos formulaciones: EBC con una relación de 20% de hez de malta: 10% de yogur y EBA con 10% de azúcar: 10% de yogur. Se evaluaron los siguientes parámetros: pH; NBVT (Nitrógeno Básico Volátil Total); TBARS (sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico) y composición proximal (en base seca). Se evaluaron las siguientes propiedades color, consistencia y olor. Ambas formulaciones alcanzaron un pH estable de 4,5 a los 8 días. En la materia prima el contenido proteico fue $76,40 \pm 0,78\%$, el extracto etéreo $10,59 \pm 0,54\%$; materia seca $25,64 \pm 0,11\%$ y cenizas $13,29 \pm 1,30\%$. En los ensilados, a los 29 días, el contenido proteico fue de 44,77% (EBA) y 48,29% (EBC), extracto etéreo 22,53% (EBA) y 12,09% (EBC), materia seca 37,39% (EBA) y 36,58% (EBC) y cenizas 6,99% (EBA) y 7,89% (EBC). Las características sensoriales fueron similares en ambas formulaciones. Los valores de las Bases Volátiles Nitrogenadas alcanzaron a los 29 días valores de 225,19 y 250,20 mg/100g en EBA y EBC respectivamente. Para la Oxidación Lipídica se encontró 10,69 mg MDA/kg para la materia prima, mientras que para los ensilados EBA y EBC, los valores de TBARS alcanzaron 17,77 y 10,61 mg MDA/kg respectivamente a los 29 días. Se observó que, la utilización de hez de malta como fuente de hidratos de carbono permite obtener un ensilado biológico similar al obtenido con azúcar; lo cual alienta el estudio de la utilización de sub productos de la industria cervecera en la elaboración de una fuente nutritiva para posteriormente ser utilizada en la formulación de alimentos balanceados para animales de cría, contribuyendo al mismo tiempo a la disminución de la contaminación ambiental.

Crecimiento de *Wickerhamomyces anomalus* y producción de una poligalacturonasa mediante cultivo batch a escala biorreactor

Martos MA (1), Butiuk AP (1), Zubreski ER (1), Rojas NL (2), Hours RA (2), Garro OA (3)

1) Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones. Argentina. (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Fermentaciones Industriales (CINDEFI), Universidad Nacional de La Plata - CONICET. Argentina. (3) Universidad Nacional del Chaco Austral. Argentina.

amartos@fceqyn.unam.edu.ar

Las enzimas pécticas constituyen un grupo heterogéneo de enzimas extracelulares capaces de hidrolizar sustancias pécticas. Una levadura autóctona, aislada en la Provincia de Misiones e identificada como *Wickerhamomyces anomalus*, produce al crecer en medio líquido, una endopoligalacturonasa (endo-PG) con capacidad macerante de tejidos vegetales. La maceración enzimática es muy utilizada en la industria alimenticia para la elaboración de alimentos no convencionales destinados a bebés y gerontes. La potencial aplicación industrial de esta enzima, justifica la realización de estudios relacionados con su producción a mayor escala, encaminados a aumentar su productividad. En el presente trabajo se evaluó la producción de la enzima PG por *W. anomalus* en un medio sintético, a escala biorreactor, operado en sistema tipo batch y se determinaron los parámetros cinéticos y estequiométricos del crecimiento de la levadura. Los cultivos se realizaron en un biorreactor de 4 L de capacidad, conteniendo 3 L de un medio compuesto por sales, vitaminas, aminoácidos, glucosa (10 g/L) como fuente de carbono y energía, pectina de citrus (5 g/L) como inductor y sulfato de amonio (3 g/L), como fuente de nitrógeno, a 30 °C, con agitación (500 rpm) y aireación (2,8 L/min). El transcurso del proceso fermentativo se siguió por medidas de biomasa por peso seco, glucosa residual mediante kit enzimático y actividad PG por determinación de grupos reductores mediante el método del DNS. Se realizaron medidas del contenido en O₂ y CO₂ de los gases de salida del reactor. El crecimiento de *W. anomalus*, mediante cultivo batch, se desarrolló con una velocidad de crecimiento máxima de 0,337 h⁻¹, alcanzando una concentración final de biomasa de 4,37 g/L, con un rendimiento (Y_{x/s}) de 0,401 g_x/g_s en base a glucosa. La producción de PG comenzó a las 2 h, obteniéndose al finalizar el cultivo, un valor de actividad PG de 84 UE/mL. Se observó una directa relación entre el crecimiento de la levadura y la expresión de la enzima. La actividad específica obtenida fue de 1,91.10⁴ UE/g biomasa y la productividad de 9.301 UE/L.h. El cociente respiratorio fue cercano a 1 durante todo el tiempo de fermentación, valor razonable para un metabolismo completamente respiratorio. Los resultados obtenidos en los balances de carbono y grado de reducción, indicaron que, en las condiciones de crecimiento, no hubo generación de ningún producto carbonado diferente a la biomasa y CO₂. El cultivo batch resultó ser una buena alternativa para la producción de PG por *W. anomalus*, obteniéndose un extracto enzimático con elevada actividad enzimática y productividad, en un medio de cultivo sintético y de bajo costo.

Producción de una poligalacturonasa por *Wickerhamomyces anomalus* mediante cultivo batch alimentado

Martos MA (1), Butiuk AP (1), Zubreski ER (1), Rojas NL (2), Hours RA (2), Garro OA (3)

(1) Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones. Argentina. (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Fermentaciones Industriales (CINDEFI), Universidad Nacional de La Plata - CONICET. Argentina. (3) Universidad Nacional del Chaco Austral. Argentina.

amartos@fceqyn.unam.edu.ar

Las enzimas pécticas son ampliamente utilizadas en la industria alimenticia. La levadura *Wickerhamomyces anomalus* aislada a partir de frutas cítricas, produce al crecer en medio líquido, mediante un sistema de cultivo batch, una poligalacturonasa (PG) con capacidad macerante de tejidos vegetales. En dichos cultivos se observó una directa relación entre el crecimiento de la levadura y la expresión de la enzima. Estos hechos sugieren que el sistema de cultivo batch alimentado, en los que la alimentación restringida del nutriente limitante permite que las células crezcan a una alta densidad, podría potenciar la expresión de la enzima, aumentando la productividad del proceso. En el presente trabajo se estudió la producción de PG por *W. anomalus* en un medio de cultivo sintético, a escala biorreactor, mediante un sistema de cultivo tipo batch alimentado, a caudal constante. Los cultivos se realizaron en un biorreactor de 4 L de capacidad, conteniendo 3 L de un medio de cultivo sintético (MS) compuesto por glucosa, pectina de citrus, urea, sales, vitaminas y aminoácidos, a 30 °C. La velocidad de agitación fue de 450 rpm y el caudal de aire de 2,33 L/min. Finalizada la etapa batch se inició la alimentación de medio MS concentrado, bajo régimen de flujo constante, a un caudal de 68,8 mL/h. Se tomaron muestras en función del tiempo las que se analizaron en términos de biomasa, pH, sustrato y actividad PG. Se realizaron medidas del contenido en O₂ y en CO₂ de los gases de salida del reactor. La velocidad de formación de biomasa se mantuvo constante en el transcurso del proceso fermentativo, la velocidad específica (μ) disminuyó y, en todo momento, la concentración de glucosa en el biorreactor fue despreciable, lo cual es acorde con el comportamiento de una sistema de cultivo batch alimentado. Al finalizar el cultivo se obtuvo un valor de actividad PG en los extractos enzimáticos de 218 U/mL y una productividad de ~ 9.918 U/L.h. Los resultados obtenidos en los balances de carbono y grado de reducción, indicaron que, en las condiciones de crecimiento, no hubo generación de ningún producto carbonado diferente a la biomasa y CO₂. El cultivo batch alimentado resultó ser una buena alternativa para la producción de PG por *W. anomalus* obteniéndose un extracto enzimático con actividad PG superior a la obtenida mediante cultivo batch (84 U/mL). Además, el sustrato es utilizado completamente en el transcurso de este sistema de cultivo, siendo esto de gran importancia para un proceso a escala industrial, teniendo en cuenta que el medio de cultivo es uno de los factores que mas influyen en el costo total de un proceso fermentativo.

Composición de mezclas binarias y terciarias de tres especies de *Lactobacillus* y su efecto en las propiedades viscoelásticas y en la microestructura de masas agrias

Colín OJ(1), Pedroza-Islas R(2)

(1) Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada. Instituto Politécnico Nacional. México (2) Departamento de Ingeniería y Ciencias Químicas. Programa de Ingeniería de Alimentos. Universidad Iberoamericana. México.

ruth.pedroza@uia.mx

El objetivo del trabajo fue determinar el efecto de la composición del inóculo utilizando mezclas binarias y ternarias de *Lb. plantarum* (p) CDBBB1091, *Lb. brevis* (b) CDBB-B-380 y *Lb. sanfranciscensis* (s) en las propiedades viscoelásticas de las masas agrias y en su microestructura. Se elaboraron masas agrias inoculadas de acuerdo a un diseño de mezclas utilizando tres tipos de lactobacilos, fermentando durante 24 horas a 30 °C. Cada seis horas se tomaron muestras para determinar su comportamiento reológico, evaluar el pH y la acidez, así como los cambios en su microestructura. Se elaboró también una masa control acidificada químicamente. Durante la fermentación se observó una disminución gradual del pH y un aumento de la acidez en todos los tratamientos, teniendo un pH inicial en todas las masas tratadas de $6,0 \pm 0,3$. Los resultados obtenidos en la prueba de extensibilidad uniaxial mostraron que a las 24 h, la masa fermentada con Lspb0.25,0.25,0.5 fue el tratamiento que presentó mayor disminución de extensibilidad, siendo de aproximadamente el 50% de su valor inicial. Por otro lado, la disminución a la resistencia máxima (Rmax) se encontró entre un 80 y 90%. El tratamiento Lsb0.5,0.5 presentó la menor disminución de la Rmax con un valor de 79,18%, mientras que el tratamiento Lspb0,5,0.25,0.25 tuvo la mayor disminución de Rmax (91,99%). En la prueba biaxial se observó que conforme aumentaba el tiempo de fermentación, las masas disminuían su componente elástico, teniendo a las 24 h masas con un comportamiento predominantemente viscoso. La presencia de los lactobacilos en las masas y su producción de ácido, afectaron la estructura de la misma, como lo revelaron las micrografías obtenidas en diferentes tiempos de fermentación. En la mezcla binaria entre Lbp0.5,0.5 así como en las mezclas terciarias Lspb0.3,0.3,0.3 y Lspb0.5,0.25,0.25 se observó una aparente sinergia entre microorganismos ya que se aprecia una mayor degradación de la matriz proteínica. La masa control presentó una microestructura diferente a la observada en las masas fermentadas con lactobacilos. A partir de la presente investigación se demostró que el uso de diferentes tipos de bacterias ácido lácticas para fermentar masas de harina de trigo, en diversas combinaciones provocaron cambios diferenciados en las propiedades viscoelásticas y microestructurales de las masas en las que se emplearon.

Agradecimientos: Al CYTED (Ciencia y Tecnología para el desarrollo) PANXTODOS, Universidad Iberoamericana y CONACYT.

Caracterización de aloja, una bebida fermentada autóctona del NOA

Sciammaro LP (1), Gómez A (1), Puppo MC (1,2), Voget CE (3)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA)-FCE-UNLP-CONICET, La Plata, Argentina. (2) Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP, La Plata, Argentina. (3) CINDEFI, CCT-CONICET La Plata, UNLP, Argentina.

sciammaro@hotmail.com

El fruto o "vaina" del algarrobo se encuentra entre los alimentos más antiguos utilizados por el hombre, constituyéndose en una excelente fuente de carbohidratos y proteínas. En el NOA, se elabora a partir del algarrobo blanco (*Prosopis alba*) una bebida de consumo regional típica denominada aloja. La elaboración es artesanal, con procedimientos rudimentarios y dependiendo de la región puede tener varias recetas. En general se consume inmediatamente después de elaborada. Prácticamente no hay datos registrados de la fermentación de *Prosopis sp* para elaborar Aloja. Por este motivo el objetivo de este estudio fue registrar y caracterizar parcialmente el proceso de fermentación según la receta de un elaborador familiar de Santiago del Estero. Se molieron manualmente vainas de algarrobo humedecidas en un mortero de madera siguiendo el protocolo del elaborador. La molienda se volcó progresivamente a recipientes caseros (baldes) procesándose en total 2 kg de vainas. Finalmente a la mezcla se agregó agua hasta completar aproximadamente 5 litros. Se empleó agua de lluvia (AL) o agua potable (AP) y los recipientes se incubaron a temperatura ambiente en el exterior durante 48 hs con una temperatura media de 34 °C y picos de 42 °C a la tarde (mediados de Diciembre). Los análisis fisicoquímicos incluyeron temperatura, pH, acidez total, azúcares totales y alcohol, mientras que los análisis microbiológicos se realizaron inoculando en superficie medios agarizados específicos para levaduras, bacterias lácticas, enterobacterias y estafilococos. Las placas se incubaron aeróbicamente a 30 °C. No se observaron diferencias apreciables en la cinética de la fermentación entre los dos tipos de agua utilizados. La temperatura del medio varió entre 27 °C (mañana) y 42-43 °C (tarde). Durante las primeras 24 h el pH disminuyó de 6,0 hasta 4,3 debido a una intensa fermentación láctica evidenciada también por un incremento de la acidez titulable en el mismo período de 0,1% (inicial) a 0,6-07%. A las 48 h, el pH y acidez total fue de 3,8 y 0,8% respectivamente mientras que el contenido de alcohol varió entre 5,3 y 6,7%. El azúcar residual fue del orden de 5 g/l que representó un consumo > del 95%. En consistencia con los datos de acidez y alcohol, se observó un aumento continuo de la población de levaduras y bacterias lácticas llegándose a recuentos del orden de $5,0-6,0 \times 10^7$ y $1,7 \times 10^8$ UFC/ml, respectivamente. La población de enterobacterias disminuyó como consecuencia de la fermentación láctica y no se detectó presencia de estafilococos. La bebida resultó un tanto ácida, según la percepción de la gente de la zona, lo que demuestra la dificultad de establecer *a priori* un protocolo de elaboración.

Glucose Avaliation as Organic Carbon Source for *Chlorella minutissima* Biomass Production

Ferreira SP, Lisboa CR, Holz JCP, Furlong VB, Costa JAV

FURG - Federal University of Rio Grande, Brazil

shanaferreira@gmail.com

A growing interest is rendered to microalgae in order to scale up biomass production processes to enable the attainment of high commercial value bioactive and medicinal compounds that may be utilized in functional foods design as results of its nutritional and pharmaceutical properties. Heterotrophic microalgae culture employs organic compounds, without light utilization, as energy source for the biomass production. As such source carbohydrates are widely used, specially glucose. However, other carbon sources, such as glycerol, acetate and others, may be used. This type of culture offers advantages, as light necessity elimination, broader culture control, low cost biomass downstream, due to higher cell concentration when compared with autotrophic cultivation. The objective of the present work was to avaliate glucose utilization as carbon source in *Chlorella minutissima* heterotrophic culture under different culture media for biomass production. The microalga was maintained and cultivated in BG11 and Basal media added or not with glucose through a fed-batch process, resulting in 3 different experiments for BG11 and 3 for Basal, with 0; 5 and 10 g/L glucose. A 10% of the total concentration (5 and 10 g/L) of glucose was added daily, for 10 days. The cultures were done in a shaker at 150 rpm and 30 °C using a closed bioreactor (2L erlenmeyers flasks). The initial cell concentration was 0.15 g/L and initial volume was 1.6L. Three experiments were done in duplicate for both culture media, completing 12 essays. Cellular growth was followed daily by the culture optical density at 670 nm and correlated with standard dry weight curve. Glucose concentration was accessed by the colorimetric enzymatic commercial kit Glucose PAP Liquiform, where the absorbance was verified at 505 nm. The conversion was determined by a previously established glucose standard curve. Evaluated variables were maximum biomass concentration (X_{max} , g/L), maximum productivity (P_{max} , g.L⁻¹.d⁻¹) and maximum specific growth rate (μ_{max} , d⁻¹) which was determinate by a linear-logaritmnic regression at the exponential growth phase. Only cultures added with glucose exhibited cellular multiplication. Maximum cellular concentration (1.14 g/L) and maximum productivity (0.26 g.L⁻¹.d⁻¹) were obtained by the culture in BG11 medium with 10 g/L of glucose. However, the maximum specific growth rate (0.28 d⁻¹) was obtained by the culture in Basal medium with 10 g/L glucose.

Efecto del agregado de inulina en jugos de frambuesa y manzana fermentados con *Lactobacillus plantarum*

Luján MI.; Coria, SR, Tito AN, Silva Y, Lucero AG, Simes A, Ochoa M

Facultad de Ciencias y Tecnología de los Alimentos - Universidad Nacional del Comahue

lujanmaisa@yahoo.com.ar

El actual crecimiento en el interés por las dietas saludables ha repercutido en el estudio y desarrollo de nuevos alimentos funcionales. Está demostrado que la acción conjunta de probióticos y prebióticos puede ejercer efectos positivos sobre la composición de la microbiota del intestino humano y de animales. Los microorganismos probióticos han sido adicionados a una variedad de productos lácteos. Sin embargo, la demanda de productos probióticos no lácteos se ha incrementado debido a problemas tales como intolerancia a la lactosa y el contenido en colesterol asociado a los mismos. Los jugos vegetales fermentados son una nueva categoría de alimentos probióticos en desarrollo. Los objetivos de este trabajo fueron: determinar si es posible elaborar jugo turbio probiótico a partir de frambuesas y manzanas con *L. plantarum* y determinar cómo afecta el agregado de inulina a los ensayos de fermentación. Se elaboró jugo a partir de frambuesas congeladas cosecha 2011 (variedad Tulameen, El Bolsón, Patagonia Argentina) y jugo de manzanas cosecha 2012 (variedad Red delicious, Villa Regina, Patagonia Argentina). Se determinaron sólidos solubles refractométricos, pH y acidez titulable. En el presente estudio se usó una cepa de *L. plantarum* (INLAIN 998). El inóculo se preparó realizando dos repiques sucesivos en caldo MRS a 37°C y posterior lavado con buffer fosfato salino, pH 7. El recuento de células viables se determinó mediante el método estándar en placa con medio MRS incubando 48 horas a 37°C. Las fermentaciones se realizaron en jugo de manzana y en jugo de frambuesa estériles (121°C, 15 min.) sin agregados. Por otra parte, se prepararon dos alícuotas idénticas a las anteriores con el agregado de 1% de inulina comercial. Se inocularon al 2% con *L. plantarum* e incubaron a 37°C durante 48 horas. Los recuentos de células viables (UFC/mL) se realizaron al comienzo de la fermentación (tiempo 0), 24 y 48 horas. En promedio, la cantidad de UFC/mL al inicio de la fermentación en las cuatro alícuotas fue de $2,6 \cdot 10^8$. A las 48 horas de fermentación la concentración celular disminuyó aproximadamente en 3 ciclos logarítmicos para jugo de frambuesa con y sin inulina. Sin embargo, a las 24 horas se mantuvo en el orden de 10^7 (frambuesa sin inulina). En jugo de manzana, a las 48 horas, la concentración celular fue $2,6 \cdot 10^6$ UFC/mL y cuando se agregó inulina, la misma se mantuvo en $1,1 \cdot 10^8$. Estos resultados preliminares indican que las frambuesas y manzanas podrían servir como matriz para la elaboración de un jugo probiótico por fermentación con *L. plantarum*. Además, en el caso de la manzana, el agregado de inulina mejoró la viabilidad de *L. plantarum*. Se proyecta estudiar la resistencia gastrointestinal simulada y realizar análisis sensorial para concluir si estos jugos podrían ser un alimento funcional no lácteo.

pH Influence in Microalga *Chlorella vulgaris* Culture

Ferreira SP (1), Lisboa CR (1), Holz, JCP (1), Furlong VB (1), Costa JAV (1)

(1) FURG - Federal University of Rio Grande, Brasil

shanaferreira@mail.com

Microalgae culture has a growing interest for the scientific community. The biomass produced by these cultures is intended to several applications, such as unicellular protein, lipids, carotenoids, chlorophyll, enzymes, esters, antibiotics, hydrocarbons and vitamins. As much as other micro-organisms, microalgae react to variations in the external environment with alterations in its cytoplasm. The pH interferes in all the internal chemical and biochemical reactions and also in special molecules conformations. pH is also regarded as the most important parameter for biological activities. The predominant carbon form is also highly dependent of the pH, where alkaline values favour bicarbonate (HCO_3^-) formation, constituting 80% of the forms in pHs among 7 and 9, meanwhile the free CO_2 form and bicarbonate (HCO_3^-) are abundant in values below or above such values respectively. The objective of the present was to study the pH influence in *Chlorella vulgaris* growth. The *Chlorella vulgaris* heterotrophic culture was done in a shaker under agitation of 150 rpm and 30 °C in closed bioreactors (Erlenmeyer flasks) with 0.15 g.L⁻¹ initial biomass concentration and 1L volume. The microalga was cultivated in Basal medium (pH=6.8) added or not with glucose through a fed-batch process, resulting in 3 different experiments with 0; 5 and 10 g.L⁻¹ of glucose. The glucose addition was realized by the daily addition of 10% of the total concentration (5 e 10 g.L⁻¹) for 10 days. The same procedure was done for a Basal medium with pH 8, but in such experiment, the total glucose concentration was only 5 g.L⁻¹. Four experiments were done in duplicate, totaling 8 essays. Cellular growth was followed daily by the culture optical density at 670 nm through correlation with standard dry weight curve. pH was monitored daily with digital pH-meter. Glucose concentration was accessed through a colorimetric enzymatic commercial kit Glucose PAP Liquiform, where the absorbance was verified at 505 nm. Cultures that had glucose addition were the ones that presented cellular multiplication. Those not receiving glucose did not present growth, maintaining its initial concentration (0.15 g.L⁻¹). The initial pH influenced the *Chlorella vulgaris* biomass production, where the maximum cellular concentration (0.30 g.L⁻¹) was obtained with the medium standard pH (6.8) in samples added with 5 g.L⁻¹ of glucose.

Componentes obtenidos de leche kefirada con actividad antimicrobiana *in vitro* contra *Escherichia coli* O157:H7. Potencial uso como bioconservantes en alimentos

Pellarín MG (1), Rojas MJ (1), Albrecht C (1), Albesa I (2), Eraso JA (1)

(1) Escuela de Nutrición. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Córdoba.

(2) Departamento de Farmacia. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Córdoba.

mgpellarin@gmail.com

En la Argentina, *Escherichia coli* O157:H7 es el principal agente etiológico y serotipo más frecuentemente aislado en pacientes con Síndrome Urémico Hemolítico. El principal reservorio de esta cepa es el ganado vacuno y la vía de transmisión incluye alimentos contaminados con heces de estos animales, siendo la dosis infectiva capaz de ocasionar enfermedad de 10 a 100 bacterias por gramo de alimento. En los últimos años se ha estudiado la potencial aplicación en la industria alimentaria de componentes obtenidos de cepas probióticas por su actividad antimicrobiana frente a agentes patógenos como *Escherichia coli*, para asegurar la inocuidad y mejorar la conservación y calidad de los alimentos. El objetivo de este trabajo fue evaluar *in vitro* la actividad antimicrobiana de componentes obtenidos de sobrenadante y precipitados de leche kefirada frente a *Escherichia coli* O157:H7. Según las lecturas por espectrofotometría a 620 nm, se demostró que los componentes obtenidos presentaron distintos grados de actividad antimicrobiana frente a *Escherichia coli* O157:H7 luego de 24hs de incubación. El sobrenadante de leche kefirada a pH 4-4,5 presentó mayor porcentaje de inhibición del crecimiento de *Escherichia coli* comparado al sobrenadante ajustado a pH 7 (96 y 37% , respectivamente o su equivalente en DO 0,0527 y 0,7787 respecto del control 1,2437). Se obtuvo un 75% y 22% de actividad antimicrobiana con péptidos precipitados a 40 y 60% de saturación con sulfato de amonio a una concentración proteica de 1,6 mg/mL. Se observó que al agregarse una solución de ácido láctico equivalente a 11°Dornic, el porcentaje de inhibición aumentó considerablemente en los péptidos obtenidos por precipitación salina. Se utilizó como control leche entera comercial sin fermentación con granos de kéfir, se realizó el mismo ensayo y se observó que la leche kefirada inhibe el doble el crecimiento bacteriano comparada con la leche entera comercial. Según los resultados obtenidos por la técnica de turbidimetría, los componentes obtenidos de leche kefirada fueron efectivos contra *Escherichia coli* O157:H7. La actividad antimicrobiana se observó tanto en el sobrenadante a distintos pH como en los precipitados a distintas concentraciones de saturación con sulfato de amonio, con una disminución de UFC/mL de 1×10^{10} a 3×10^8 luego de 24 hs de incubación. El efecto protector puede deberse no sólo al contenido de ácido láctico sino también a la presencia de péptidos antimicrobianos. Los resultados parciales de este estudio son alentadores y destacan el rol de cepas probióticas en la industria alimentaria para mejorar la conservación, calidad y seguridad de los alimentos frente agentes patógenos como *Escherichia coli* O157:H7.

Carotenoides de *Haematococcus pluvialis* y *Phaffia rhodozyma*: estudio de la actividad antioxidante

Reis DF, Remedi RD, Cipolatti EP, Burkert CAV, Burkert JFM

FURG - Universidade Federal do Rio Grande, Brasil.

daiane.felixreis@gmail.com

Responsables por la gran variedad de colores que van del amarillo al rojo, los carotenoides son pigmentos naturales ampliamente distribuidos en la naturaleza. Los animales son incapaces de sintetizar carotenoides, pero muchos son coloridos por los pigmentos oriundos de la alimentación. Además de colorear, los carotenoides poseen propiedades biológicas importantes, entre ellas en enfermedades degenerativas y cardiovasculares, cáncer y esclerosis donde los radicales libres presentan un papel fundamental. Existen muchos micro-organismos productores de carotenoides, pero algunos son biotecnológicamente interesantes, destacándose la producción de astaxantina por la microalga *Haematococcus pluvialis* y por la levadura *Phaffia rhodozyma*. La astaxantina es un pigmento rojo-anaranjado y un antioxidante extremadamente potente, utilizado en la acuicultura y en la avicultura. Los colorantes derivados de fuentes naturales son bioactivos, y por ese motivo hay un gran interés en el uso de los mismos, dado que los colorantes sintéticos pueden no presentar actividad biológica. Las sustancias biológicamente activas pueden no sólo pueden ser utilizadas como agentes conservantes naturales en la degradación de alimentos, sino que también pueden ser incluidos en la alimentación como ingredientes funcionales capaces de favorecer la salud. El objetivo de este estudio fue investigar la actividad antioxidante de los carotenoides producidos por la microalga *Haematococcus pluvialis* y por la levadura *Phaffia rhodozyma*. La bioproducción de carotenoides por la microalga se realizó en fotobiorreactores de 1L utilizando el medio de cultivo BBM y acetato de sodio, empleando 20% de inóculo, pH inicial 8,0, aireación de 0,30 L.min⁻¹, a 24°C con iluminancia de 6 Klux durante 15 días. Los cultivos de la levadura se realizaron en frascos agitados de 500 mL con 153 mL de medio de producción YM, a pH inicial de 6,0, adicionado de 10% de inóculo, a 25°C, 180 rpm por 7 días. La biomasa fue evaluada por lectura de absorbancia a 560 y a 620 nm en espectrofotómetro, para la microalga e para la levadura, respectivamente. Al final de los cultivos, se realizó la ruptura celular de ambos microorganismos, con dimetilsulfóxido, se utilizó éter de petróleo para la extracción de los carotenoides, que fueron determinados en espectrofotómetro a 474nm. En la determinación de la actividad antioxidante de los extractos carotenogénicos se utilizaron tres diferentes métodos, siendo ellos la capacidad de interactuar con los radicales ABTS⁺, DPPH y el poder de reducción del hierro (FRAP). Los carotenoides totales encontrados fueron de 5457,31 µg.L⁻¹ para *H. pluvialis* y 1804 µg.L⁻¹ para *P. rhodozyma*. Los extractos carotenogénicos de la microalga no presentaron actividad antioxidante para los métodos DPPH e FRAP, por otro lado para la levadura, la actividad antioxidante utilizando estos métodos fueron de 34,8±2,3% inhibición.µg⁻¹ y 0,5 de absorbancia, respectivamente. Ambos micro-organismos fueron capaces de interactuar con el radical ABTS alcanzando 34,36±0,83 para *H. pluvialis* y de 37,8±2,0% inhibición.µg⁻¹ para *P. rhodozyma*, no presentando diferencia significativa entre los valores encontrados. Por lo tanto, la utilización microbiana para la producción de los carotenoides puede ser una alternativa, generando biocompostos de alto valor biológico, como la actividad antioxidante.

Agradecimientos: CAPES y FAPERGS.

Evaluation of yeast potential in the obtention of citric acid from raw glycerol

Ribeiro VA, Bertuol GG, Porto C, Burkert CAV

Federal University of Rio Grande, Brazil

vanessa.amaralribeiro@gmail.com

The search for alternative energy sources has driven the development of new research for fuels derived from renewable sources since coal and petroleum are limited sources of energy, expected to be exhausted in the future. Ethanol and biodiesel are examples of renewable energy sources which present numerous advantages to the environment, such as CO₂ emission reduction in the atmosphere. However, biodiesel industries generate substantial quantities of glycerol, which is the main byproduct, and may cause environmental problems if disposed in the environment, causing a surplus in the market and leading to a reduction of its commercial value. In this context, several studies have been proposed in order to find a way to harness this byproduct since it is an industrially attractive raw material due to its wide availability and low cost. Among these applications, several studies have demonstrated the use of glycerol as carbon source in microbial cultures, like in the production of citric acid. Industrially, this is produced by cultivation of filamentous fungi. However, the disadvantage of this process is that it is impossible to use carbon sources other than carbohydrates. Studies have shown that yeasts of the genera *Candida* and *Yarrowia* are considered to be good producers of citric acid mainly due to their ability to use a wide variety of substrates as non-conventional carbon source. On the other hand, the use of yeast has the disadvantage of simultaneous production of isocitric acid, an undesirable isomer of citric acid. Thus, this study aims to evaluate different strains of yeast with potential for citric acid production using raw glycerol as carbon source. Six different yeast strains were tested: *Yarrowia lipolytica* NRRL YB-423, *Y. lipolytica* NRRL Y-1094, *Y. lipolytica* NRRL Y-11853, *Candida lipolytica* NRRL Y-1095, *C. oleophila* NRRL Y-2317 and *C. cylindracea* NRRL Y-17506, certified as GRAS (Generally Recognized As Safe). The cultivations were performed in triplicate in shaken flasks, conducted in a rotary shaker at 30°C and 180 rpm, using the culture medium with the following composition (g.L⁻¹): 40 glycerol, 1.7 KH₂PO₄, 12 Na₂HPO₄; 1.25 MgSO₄·7H₂O, 0.25 yeast extract, 0.006 thiamine, 0.25 (NH₄)₂SO₄, pH adjusted to 6.0. The biomass and pH were determined during the cultivation and the concentration of citric and isocitric acids at the end. All yeast showed similar behavior, starting the stationary phase at 72 h of culture. *Y. lipolytica* NRRL YB-423, NRRL Y-1094, NRRL Y-11853 and *C. lipolytica* NRRL Y-1095 showed increased biomass coinciding with the decrease in pH during the cultivation, probably caused by the production of organic acids. *Y. lipolytica* NRRL Y-1094 was shown to be the most promising for the production of citric acid, reaching values of 5.16 ± 0.21 g L⁻¹, 3.02 ± 0.01 g L⁻¹, 5.03 ± 0.19 g L⁻¹ and 0.59 ± 0.03 g L⁻¹ after 216 h of cultivation for biomass, pH, citric and isocitric acids concentration, respectively.

Acknowledgement: CAPES, CNPq.

Crecimiento celular y producción de carotenoides de *Haematococcus pluvialis* en condiciones autotróficas y mixotróficas de cultivo en diferentes pHs

Reis DE, Machado Jr. FRS, Oliveira KSD, Trevisol TC, Remedi RD, Burkert CAV, Burkert JFM

FURG - Universidade Federal de Rio Grande, Brasil.

daiane.felixreis@gmail.com

Los carotenoides forman la clase de pigmentos más ampliamente distribuida en la naturaleza, siendo encontrados en plantas, animales y micro-organismos. El uso de micro algas como fuente de pigmentos ha sido una alternativa desde 1960. De los pigmentos existentes en micro algas, los carotenoides han sido los más explorados comercialmente y se destacan por actuar como colorantes y por tener funciones biológicas importantes, como la actividad antioxidante. La micro alga *Haematococcus pluvialis* se destaca por ser una fuente natural de astaxantina, un carotenoide que se caracteriza por presentar tonalidad rojo-anaranjado y ser responsable por actuar como agente nutricional y de coloración en alimentos, en la acuicultura y en la avicultura. La astaxantina puede ser producida por vía química ó biotecnológica, pero la forma sintética puede contener astaxantina con configuración diferente de la microbiana, lo que puede llevar a una pérdida en la actividad biológica del carotenoide. Células de *H. pluvialis* producen astaxantina como respuesta al estrés, sea por factores ambientales y/ó nutricionales, protegiendo la célula contra los daños oxidativos. La astaxantina comprende 85-88% del contenido de carotenoides totales presentes en la biomasa de *H. pluvialis*. El objetivo de este trabajo fue evaluar la influencia del crecimiento celular y de la bioproducción de carotenoides totales en los cultivos de *H. pluvialis* utilizando medio autotrófico y mixotrófico en diferentes pHs. En los cultivos fueron utilizados el medio autotrófico BG-11 y medio mixotrófico BBM y acetato de sodio, empleando 20% de inóculo, aeración de 0,30 L.min⁻¹ a 24°C, con iluminancia de 6 klux durante 15 días. El pH fue ajustado inicialmente en 6,0; 7,0 u 8,0. La biomasa fue evaluada por lectura espectrofotométrica a 560nm. Para la determinación de los carotenoides totales se indujo la ruptura celular con dimetilsulfóxido y se realizó la lectura espectrofotométrica a 474nm. El medio BBM y acetato de sodio presentó una concentración celular máxima de 1,29±0,07 g.L⁻¹ a pH inicial de 7,0 y el medio BG-11, 0,86±0,24 g.L⁻¹ a pH 6,0, no presentando diferencia significativa entre ellos (p<0,05). Analizando la bioproducción de carotenoides, el medio BBM y acetato de sodio se destacó por presentar un valor significativamente mayor (5653,56±235,27µg.g⁻¹) a pH 7,0 comparado con el medio BG-11, que obtuvo 3026,66±218,43 µg.g⁻¹ de carotenoides totales en pH 7,0. El pH del medio de cultivo afecta el crecimiento celular, así como la producción de carotenoides. Los resultados son similares a los de otros trabajos que investigaran la influencia de diferentes pHs iniciales, donde se realiza la optimización de la producción de biomasa y pigmento de *H. pluvialis*, indicando que la franja de pH inicial 6,0-7,0 presenta los mejores resultados de crecimiento. *Haematococcus pluvialis* utiliza fuentes de carbono orgánicas, como el acetato de sodio, dado que este compuesto promueve un crecimiento celular más rápido si se compara con cultivos autotrotróficos, como los medios de cultivos BG-11. Basado en estos resultados, se llega a la conclusión que el crecimiento celular fue mejor en la franja de pH 6,0-7,0 y la bioproducción de carotenoides fue superior utilizando el medio mixotrófico BBM y acetato de sodio.

Agradecimientos: CAPES/Red NANOFOTOBIOTEC y CNPq.

Maximizing the production of microbial carotenoids using glycerol and corn steep liquor

Machado WRC, Ramos JJM, Sá CS, Rodrigues AB, Burkert JFM

FURG - Federal University of Rio Grande. Brazil.

whallansfm@hotmail.com

Carotenoids are a group of natural pigments widely distributed in nature, in plants, flowers and microorganisms, the principal sources for industrial obtention are chemical synthesis and extraction from plants. It should be noted that these processes are costly or depend on the availability of raw materials, thus the production of biotechnological processes have attracted increasing interest, coupled with the use of the by-products as a culture medium to minimize the cost of production enabling a reduction in the volumes of agroindustrial wastes. The aim of this work was to produce a biomass rich in carotenoids, through submerged cultures, by *Sporidiobolus pararoseus* taking advantage of corn steep liquor and raw glycerol from the milling process of wet corn and from the obtention of biodiesel respectively. Through a central composite design 2^2 it was possible to study the effects of composition of the culture medium with corn steep liquor (17.95 to 32.05 g.L^{-1}) and crude glycerol (3.98 to 11.03 g.L^{-1}) at 25 °C, 180 rpm for 168 hours. The biomass produced was dried, macerated and frozen, and the extraction of total carotenoids was performed later. The responses evaluated were the maximum values obtained in the volumetric production of carotenoids ($\mu\text{g.L}^{-1}$) in each assay, the respective values in the specific production of carotenoids ($\mu\text{g.g}^{-1}$) and biomass (g.L^{-1}) at the time of volume production, the carbon/nitrogen (C/N) of each production medium, biomass productivity (g.L^{-1}), the volumetric ($\text{g.L}^{-1}.\text{h}^{-1}$) and specific ($\mu\text{g}^{-1}.\text{h}^{-1}$) productivity of carotenoids. The use of 25 g.L^{-1} corn steep liquor and 11.03 g.L^{-1} crude glycerol reached the maximum yield of carotenoids in 2037 $\mu\text{g.L}^{-1}$ (155.93 $\mu\text{g.g}^{-1}$) in 144 h, a cell concentration of 13.07 g.L^{-1} , productivity in biomass and carotenoids of 14.15 $\text{g.L}^{-1}.\text{h}^{-1}$ (1.08 $\mu\text{g.g}^{-1}.\text{h}^{-1}$) and 0.09 $\text{g.L}^{-1}.\text{h}^{-1}$, respectively. Therefore, there was a gain of about 49% and 56% in the production of volumetric and specific carotenoids, respectively, compared to the lowest value of each response.

Producción de complejos de inclusión β -ciclodextrina- β -caroteno para su uso como aditivo en alimentos

Sillón MC, Rossi AL, Vranic ML, Krymkiewicz N, Rosso AM

Universidad Nacional de Luján. Departamento de Ciencias Básicas

clara.sillon@gmail.com

El β caroteno es un compuesto orgánico responsable del color naranja de varias frutas y vegetales. Es el precursor de la vitamina A y juega un rol importante en el metabolismo humano como antioxidante. Al ser ingerido es transformado en Vitamina A en la mucosa del intestino delgado y ésta es almacenada principalmente en el hígado en forma de ésteres de retinol. Numerosos estudios clínicos han concluido que el uso de carotenoides, β -caroteno o licopeno en la dieta está inversamente relacionado con los cánceres de próstata, de tracto digestivo y de páncreas. El β caroteno posee también efectos protectores contra enfermedades cardiovasculares y enfermedades degenerativas de la visión, teniendo una efectiva acción sobre el oxígeno singlete y los radicales libres protegiendo de esta manera a las células y a los tejidos de los daños que éstos provocan. Por otra parte, las ciclodextrinas (CD) son compuestos cíclicos a las que se las denomina α -CD, β -CD y γ -CD según estén formadas por seis, siete u ocho unidades de glucosa unidas por enlaces α -1,4. Son hidrosolubles y presentan una cavidad apolar, por lo que son capaces de formar complejos de inclusión con distintos tipos de moléculas que se alojan en su interior. Estas moléculas son encapsuladas total o parcialmente, modificando de esta forma sus propiedades fisicoquímicas. Las distintas dimensiones de las cavidades de las diferentes CD proveen cierta selectividad y en consecuencia cada una de ellas puede formar complejos con moléculas de diferentes tamaños. Los estudios toxicológicos de las CD naturales y sus derivados han demostrado que administradas oralmente prácticamente no son tóxicas, dado que son absorbidas a nivel del tracto gastrointestinal. Con el objetivo de mejorar la solubilidad en medio acuoso del β -caroteno y brindar protección contra los factores ambientales como la luz, el oxígeno y el exceso de calor, se procedió a la formación de complejos de inclusión con β -CD. Se estudiaron diferentes posibilidades de formación del complejo y se establecieron las condiciones de trabajo más adecuadas. Con este fin se evaluó la proporción β caroteno- β CD que permitiera alcanzar el mayor rendimiento, el que se determinó cuantificando la β -CD libre en solución utilizando el método de fenoltaleína. El complejo de β caroteno- β CD se preparó usando el método de disolución, la β -CD disuelta en agua al 1% se adicionó al β caroteno en forma sólida y se agitó durante 24 hs a temperatura ambiente. Se realizaron ensayos en las proporciones β caroteno- β CD (1:1), (2:1), (3:1) y (4:1). La mejor condición fue con la proporción 2:1 con la que se obtuvo un rendimiento del 27%. En ensayos posteriores se evaluarán las variables de temperatura y velocidad de agitación con el objetivo de mejorar el rendimiento obtenido.

Pre-treatment with diatomaceous earth in cane molasses and corn steep liquor

Machado WRC, Ramos JJM, Sá CS, Rodrigues AB, Burkert JFM

FURG - Federal University of Rio Grande. Brazil.

whallansfm@hotmail.com

Through biotechnological processes it is possible to obtain different bioproducts synthesized by bacteria, yeasts and fungi. However, these micro-organisms require a single source of carbon and nitrogen to produce such products. Nevertheless, the means of commercial and synthetic farming make the cost of these processes on an industrial scale economically high and the use of agro-industrial co-products can be an alternative to reduce these costs. Moreover these alternative substrates have a variable composition due to its complexity and may have high concentrations of heavy metals, retarding microbial growth or poisoning of the inoculum. However, these contaminants may be removed by suitable pre-treatment to promote a clarified aspect without interfering with the submerged culture. The aim of this work was to study the pretreatment conditions of corn steep liquor and molasses from sugar cane using diatomaceous earth to facilitate their subsequent use in the production of carotenoids. The effect of concentration of diatomaceous earth, contact time with the by-product and temperature of pretreatment using a composite design rotational 2^3 , the optical density, reducing sugar and total pH after pre-treatment in the reactor jacket with circulating water and 150 rpm magnetic stirring were evaluated. For corn steep liquor a clarification of 89.21%, with sugar reduction of 16.43% and a pH variation of 0.19 compared to the assay that was not pretreated was observed. For the syrup 45.51% of clarification was found, with reduced sugar of 55.40% and variation of 0.14 in pH when compared to the by-product without pretreatment. Thus, to obtain a satisfactory clarification for the corn steep liquor one needs 7% diatomaceous earth at 70 °C for 80 min and for the molasses the conditions must be 8% of diatomaceous earth at 76 °C for 120 min. Thus, under these conditions bioproduction of carotenoids will be subsequently tested.

Immobilization of lipase B from *Candida antarctica* on hydrophobic supports: effect of support nature on the synthesis of butyl acetate

Graebin NG (1), Martins AB (1), Friedrich JLR (1), Lorenzoni ASG (1), Fernandez-Lafuente R (2), Ayub MAZ (1), Rodrigues RC (1)

(1) Institute of Food Science and Technology, Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (2) Department of Biocatalysis, ICP - CSIC, Madrid, Spain.

rafaelcrodrigues@ufrgs.br

Flavor esters are in many instances simple carboxylic ester. These esters, when biotechnologically produced, are considered natural flavors in many countries, therefore with economical advantages. Lipases are enzymes that in nature catalyze the hydrolysis of oils and fats. However, under appropriate working conditions, lipases have shown to be very active catalysts in esterification, transesterification, and alcoholysis reactions *in-vitro*. It has been shown that the use of different supports having different hydrophobicities or morphologies might greatly alter enzyme properties such as stability, activity, selectivity, and specificity. Thus, based on these properties, the aim of this work was to compare different preparations from lipase B from *Candida antarctica* on the synthesis of butyl acetate, an ester with apple notes. Firstly, four preparations using different hydrophobic supports were tested, and only two preparations, a new biocatalyst immobilized on styrene-divinylbenzene beads (MCI-CALB) and the commercial Novozym 435. These preparations were then compared in terms of their performances as biocatalysts for the esterification of acetic acid and n-butanol. The effects of experimental conditions on reaction rates differed for each biocatalyst, showing different optimal values for water content, temperature, and substrate molar ratio. MCI-CALB could be used at higher acid concentrations, up to 0.5 M, while Novozym 435 became inactivated at these acid concentrations. Although Novozym 435 exhibited 30% higher initial activity than MCI-CALB for the butyl acetate synthesis, the reaction course was much more linear using the new preparation, meaning that the MCI-CALB allows for higher productivities per cycle. Both preparations produced around 90% of yield conversions after only 2 h of reaction, using 10% (mass fraction) of enzyme. However, the main advantage of the new biocatalyst was the superior performance during reuse. While Novozym 435 was fully inactivated after only two batches, MCI-CALB could be reused for six consecutive cycles without any washings and keeping around 70% of its initial activity. It is proposed that this effect is due to the higher hydrophobicity of the new support, which does not retain water or acid in the enzyme environment. MCI-CALB has shown to be a very promising biocatalyst for the esterification of small-molecule acids and alcohols.

The authors thank CNPq and FAPERGS for their financial support.

Optimization of butyl butyrate synthesis catalyzed by lipase from *Thermomyces lanuginosus*

Martins AB, Graebin NG, Friedrich JLR, Ayub MAZ, Rodrigues RC

Institute of Food Science and Technology, Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil.

rafaelcrodrigues@ufrgs.br

Flavor esters are important raw materials used in food, cosmetics and pharmaceutical industries. Current international regulations classify as “natural flavors” those obtained by direct extraction from natural sources, and those obtained in biotechnological processes using enzymes or the microbial bioconversion of natural precursors. The use of lipases for fruit flavor esters synthesis appears as a good alternative to obtain these natural flavors. Butyl butyrate is an ester present in pineapple flavor and is very important for food and beverages industries. Thus, the objective of this work was to optimize the esterification reaction of butyl butyrate synthesis catalyzed by *Thermomyces lanuginosus* lipase (Lipozyme TL-IM). The reaction parameters temperature, substrate molar ratio, enzyme content, and added water, and their responses measured as conversion yields, were evaluated using a fractional design followed by a central composite design (CCD) and response surface methodology. Firstly, it was defined the solvent for esterification reaction, and n-hexane presented the best results. The best butyric acid concentration for the reaction without enzyme inactivation was determined to be 0.3 M. In the fractional design 2^{4+1} , the four variables were tested and temperature and enzyme content were statistically significant and then were used for optimization on CCD. The optimal conditions for butyl butyrate synthesis were found to be temperature of 48 °C; substrate molar ratio of 3:1 butanol:butyric acid; enzyme content of 40% of substrate wt.; added water 0% of substrate wt. Under these conditions, over 90% of conversion was obtained in 3 h. Enzyme reuse was tested performing a treatment before each batch by washing the enzyme system with n-hexane or by direct reuse. The direct reuse produced a rapid decrease on enzyme activity, while washing with n-hexane allowed enzyme to be reused for 3 reactions cycles keeping around 90% of its activity.

Acknowledgements: authors thank CNPq and FAPERGS for their financial support.

Lipase-catalyzed synthesis of pineapple flavor using central composite design and response surface methodology

Lorenzoni ASG (1), Graebin NG (1), Martins AB (1), Friedrich JLR (1), Fernandez-Lafuente R (2), Ayub MAZ (1), Rodrigues RC (1)

(1) Institute of Food Science and Technology, Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (2) Department of Biocatalysis, ICP - CSIC, Madrid, Spain.

rafaelcrodrigues@ufrgs.br

Fruit flavor esters are important components of natural aromas used in the food industry, cosmetics and pharmaceutical industries. These esters are composed of a short-chain alcohol and a short-chain carboxylic acid, usually obtained by chemical synthesis or extracted from natural sources. Alternatively, flavor esters could be obtained in biotechnological processes using lipases, being classified as “natural flavors”. Butyl butyrate is in highly demanded as a natural pineapple flavor by the food, beverage and pharmaceutical industries. Thus, the aim of this work was to study the synthesis of butyl butyrate catalyzed by lipase from *Rhizomucor miehei* using central composite design (CCD) and response surface methodology (RSM). Initially, the best butyric acid concentration in the mixture was defined. It was found that 1 M butyric acid presented the highest initial reaction rate. The reaction parameters substrate molar ratio, enzyme content, and initial added water were evaluated in the CCD with the reaction conversion yield as the dependent variable. The optimal conditions for butyl butyrate synthesis were found to be substrate molar ratio of 3.6:1 butanol:butyric acid; enzyme content of 6.5% of substrate mass fraction; added water 0.0% of substrate mass fraction. Under these conditions, over 90% of conversion was obtained in 16 h of reaction. Enzyme reuse was tested performing a treatment before each batch by washing the enzyme system with n-hexane, or simply reusing the biocatalyst in a new fresh reaction. Direct enzyme reuse caused a rapid decrease on the enzyme activity, while washings with n-hexane allowed the enzyme to be reused for 6 cycles keeping around 75% of its original activity.

Acknowledgements: authors thank CNPq and FAPERGS for their financial support.

Producción de levanos y fos utilizando extractos enzimáticos de *Gluconacetobacter diazotrophicus*

Valenzano MA, Molinari ML, Boiardi JL

CINDEFI - CONICET-Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

mmolinari@biotec.org.ar

Los fructanos poseen un particular interés industrial por sus excelentes propiedades biológicas. Son considerados compuestos prebióticos reconocidos por la FDA (Food and Drug Administration, USA), son utilizados como componentes de alimentos funcionales. Dentro de sus propiedades biológicas se puede destacar que son edulcorantes de bajas calorías, estimulan el crecimiento de bifidobacterias, también contribuyen a la prevención del cáncer de colon y a la reducción de los niveles séricos de colesterol, fosfolípidos y triglicéridos. La producción comercial de fructanos a partir de sacarosa involucra enzimas de origen bacteriano o fúngico. El requerimiento de enzimas más eficientes con una alta actividad y estabilidad enzimática, ha atrapado el interés de los biotecnólogos y microbiólogos. *Gluconacetobacter diazotrophicus* secreta, constitutivamente una levansacarasa (LsdA) que hidroliza la sacarosa produciendo glucosa libre y fructanos de bajo peso molecular (FOS) y alto peso molecular (levanos). En este trabajo discutimos la capacidad de diferentes sobrenadantes derivados del crecimiento de *G. diazotrophicus* de producir fructanos por medio de incubaciones, estudiando diferentes condiciones de incubación. *G. diazotrophicus* PAL 5 fue crecido a 30 °C, en medio LGI suplementado con 1,5 g/l de extracto de levadura y 1,5 g/l de triptona utilizando sacarosa o glicerol como fuente de carbono. Luego de 10 días de crecimiento, los cultivos se centrifugaron a 16000g durante 30 minutos. Los sobrenadantes obtenidos se incubaron con una solución de sacarosa en buffer acético/acetato 0,1 M, pH 5,2. Las condiciones estudiadas fueron: 1- relación enzima/sustrato; 2- temperatura de incubación (30, 40 y 50 °C); 3- concentración de sacarosa en la mezcla de incubación (100, 300 y 700 g/l). La producción de fructanos fue seguida durante 7 días. Los levanos se cuantificaron después de su precipitación adicionando 2 volúmenes de etanol y determinando el peso seco del precipitado. Por su parte los FOS se evaluaron por cromatografía en capa delgada (TLC) y se cuantificaron por HPLC. La glucosa remanente se cuantificó mediante un kit enzimático comercial. Los sobrenadantes derivados de medios con sacarosa mostraron una actividad enzimática LsdA menor que los sobrenadantes derivados de medios con glicerol. Sin embargo, la producción de levanos con sobrenadantes de medios con sacarosa fue mayor que la de los sobrenadantes de medios con glicerol. La producción de levanos fue observada en todas las condiciones ensayadas incrementándose con el tiempo de incubación y con la temperatura. La producción de FOS fue detectada en todas las condiciones, después de las 24 horas de incubación, produciéndose principalmente 1-kestosa. Bajas concentraciones de sacarosa en la mezcla de incubación favorecieron la hidrólisis de sacarosa. La alta concentración de sacarosa en la mezcla de incubación favoreció la producción de fructanos de bajo peso molecular.

Interesterificación enzimática de aceite de soja: estudio de la reacción química de migración

Pacheco C, Crapiste G, Carrín ME

PLAPIQUI (UNS-CONICET), Bahía Blanca, Argentina.

mcarrin@plapiqui.edu.ar

La interesterificación entre aceites y grasas permite obtener productos grasos semisólidos con características químicas, físicas y/o nutricionales distintivas. Más aún, la interesterificación enzimática es un proceso que agrega valor al producto final debido a que durante su ejecución se utilizan condiciones más suaves de reacción respecto a las utilizadas durante la interesterificación química. Además la interesterificación enzimática llevada a cabo con lipasas sn-1,3 específicas permitiría mantener la posición sn-2 de los triglicéridos originales, hecho que incorporaría un valor adicional al producto cuando la materia prima de la que se parte está formada por triglicéridos que contienen en su posición sn-2 ácidos grasos importantes para la nutrición. Sin embargo, existen reportes que muestran que esta condición no siempre se cumple, por más que se utilicen lipasas comprobadas como sn-1,3 específicas. En este trabajo se estudió, en reactor batch a escala laboratorio, la reacción de interesterificación entre aceite de soja y el mismo totalmente hidrogenado, catalizada por lipasas sn-1,3 específicas inmovilizadas comerciales (RM IM y TL IM), en distintas condiciones operativas (relación de sustratos, proporción de biocatalizador, tiempo, presencia de hexano y temperatura). En particular, y como continuación de un estudio previo, se determinó la composición ácida de la posición sn-2 de los glicéridos (técnica de lipasa pancreática propuesta en las normas de AOCS, con modificaciones) en los productos de reacción y se cuantificó la relación porcentual de ácidos grasos insaturados a saturados en dicha posición (%U2/%S2). También, se predijo la distribución teórica de los ordenamientos completamente al azar y específicos de posiciones sn-1,3. Por otro lado, a través de una técnica cromatográfica desarrollada para separar los productos de la reacción de interesterificación, se cuantificó el porcentaje de 1,3-diglicéridos respecto al total de diglicéridos como indicador del grado de acil migración alcanzado en los diferentes productos. Se encontró que la relación %U2/%S2 no se mantuvo inalterable, como sería esperable para una reacción enzimática con lipasas sn-1,3 específicas. Por ejemplo, para la proporción másica de sustratos 50:50, esta relación resultó ser $0,69 \pm 0,05$ y $0,58 \pm 0,03$, cuando la reacción se llevó a cabo a 70°C y por 48 h en presencia de 5% (m/m, respecto a la masa de sustratos) de RM IM y TL IM, respectivamente; sin embargo, los cálculos teóricos predicen valores para dicha relación iguales a 0,53 y 0,99, según sea la distribución completamente al azar o manteniendo inalterable la posición sn-2. A partir de los resultados obtenidos se pudo concluir que la enzima TL IM posee un efecto acelerador del fenómeno de acil migración. Por otro lado, un aumento en la concentración de enzima y una mayor proporción de ácidos grasos insaturados también promovieron dicho fenómeno. Por el contrario, el agregado de hexano con la consecuente disminución de la temperatura, disminuyeron el desarrollo de esta reacción indeseable. En cuanto a la temperatura, su efecto se evaluó sobre muestras interesterificadas en presencia de hexano, y los resultados permitieron corroborar el importante efecto que posee sobre la cinética de la reacción en cuestión, mostrando una correlación positiva con la velocidad de acil migración.

Nuevo procedimiento para la preparación de oleogeles de etilcelulosa

Ceballos MR (1), Bierbrauer K (1,2), Alasino R (1,2), Beltramo D (1,2), Cuffini S (2,3), Bianco I (1,2)

Centro de Excelencia en Productos y Procesos de Córdoba (CEPROCOR), Argentina. (2) CONICET, Córdoba, Argentina. (3) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

marcelo.r.ceballos@gmail.com

El consumo excesivo de grasas saturadas y trans ha sido asociado a un riesgo elevado de enfermedades cardiovasculares y diabetes, entre otras patologías. Por este motivo, uno de los desafíos actuales de la industria alimenticia es encontrar sustitutos que puedan reemplazar a las grasas sin que se pierdan los atributos que estas les confieren a los alimentos. Esto condujo al desarrollo de estrategias para transformar aceites (líquidos) en estructuras semisólidas denominadas “oleogeles”. Una alternativa para la formación de oleogeles es la utilización de polímeros hidrofóbicos, entre los que se encuentran los derivados de celulosa como la etilcelulosa. El principal obstáculo para la preparación de este tipo de geles, es la necesidad de calentar el polímero previamente disperso en la fase oleosa por encima de su temperatura de transición vítrea (T_g ; aproximadamente 140 °C). Una vez alcanzada esta temperatura, se obtiene una suspensión homogénea que gelifica cuando se la enfría a temperatura ambiente. Ese calentamiento produce principalmente oxidación de los lípidos, generando malos olores y sabores, con la posibilidad de formar compuestos tóxicos. Esto se agrava si se considera que el tiempo de calentamiento requerido aumenta con la concentración del polímero, la cual es relativamente alta cuando se quiere lograr geles firmes y resistentes (entre 3 y 10%, según diferentes autores). El agregado de antioxidantes tiene efecto prácticamente nulo, ya que no evita el calentamiento por encima de la T_g . En este trabajo, desarrollamos una forma novedosa de preparación de oleogeles de etilcelulosa que consiste en la gelificación de una suspensión líquida del polímero en aceite por el agregado de propilenglicol. Este procedimiento permite obtener geles con una concentración de etilcelulosa de entre 0,125 y 0,50% (al menos 10 veces menor a la descripta) y consecuentemente disminuir el tiempo de calentamiento necesario para su preparación. Los oleogeles así obtenidos fueron caracterizados en sus propiedades reológicas realizando un barrido de fuerza de cizalla (shear stress) (en reómetro, con geometría de cono y plato), determinándose la viscosidad y velocidad de cizallamiento (shear stress). Los resultados obtenidos muestran, para todas las concentraciones de etilcelulosa analizadas, un comportamiento pseudoplástico típico de estos oleogeles; diferente al de un testigo de etilcelulosa al 0,5% sin propilenglicol, la cual muestra un comportamiento newtoniano. El método desarrollado presenta importantes ventajas respecto de las previamente descriptas: drástica disminución de la concentración de etilcelulosa requerida; disminución del tiempo de calentamiento, minimizando la generación de los efectos organolépticos indeseables; incremento en la velocidad de gelificación; y obtención de geles más económicos, considerando el costo elevado de la etilcelulosa. En conclusión: el método propuesto, utilizando propilenglicol como elemento estructurador de etilcelulosa, es una alternativa tecnológicamente conveniente para la preparación de oleogeles.

Production of Microbial carotenoids by the yeast *Sporidiobolus pararoseus* using by-products

Machado WRC, Sá CS, Ramos JJM, Rodrigues AB, Burkert, JFM

FURG - Federal University of Rio Grande. Brazil.

whallansfm@hotmail.com

Carotenoids are natural pigments responsible for yellow, orange and red coloring, which have high added value in addition to exercising provitamin A activity. An important feature of the submerged culture is the formulation of a promising culture medium for industrial bioproduction using lower cost raw material for the bioproduction of carotenoids. Microbial growth and carotenoid concentration depend on various factors the main one being nutrient cultivation. So, carbon sources such as molasses (2.27 to 10.73 g.L⁻¹) and nitrogen of corn steep liquor (1.8 to 58.2 g.L⁻¹) were combined through a central composite rotational design 2², seeking to increase the production of carotenoids by the yeast *Sporidiobolus pararoseus*, at 25°C, 180 rpm and an initial pH 6. The biomass produced was dried, frozen and subsequently used to perform rupture process for obtaining carotenogenic extracts, evaluating the maximum attained in the volumetric production of carotenoids (µg.L⁻¹), their specific production of carotenoids (µg.g⁻¹), biomass (g.L⁻¹) at the same volumetric production time, the carbon/nitrogen (C/N) ratio of each production medium, the yield in biomass (g.L⁻¹), volumetric (g.L⁻¹.h⁻¹) and specific production (µg.g⁻¹.h⁻¹) of carotenoids. With the culture medium of 6.5 g.L⁻¹ of molasses and 1.8 g.L⁻¹ corn steep liquor in 168 h, there was an increase in the production of carotenoids of 65.22% (379.11 g.L⁻¹) and 78.19% (82.68 µg.g⁻¹), compared with the lowest experimental result. Besides, at the cellular concentration of 3.03 g.L⁻¹, a carotenoid productivity of 2.26 g.L⁻¹. h⁻¹ (0.49 µg.g⁻¹.h⁻¹) and a biomass productivity 0.02 g.L⁻¹.h⁻¹ were reached. So, we demonstrated the potential of *Sporidiobolus pararoseus* as a source of carotenoids using microbial agroindustrial by-products.

Efecto inhibitorio de ácido sinápico en la actividad de lipoxigenasa de soja en micelas inversas

Medina AV (1,2), Chaillou LL (1), Nazareno MA (1,2)

(1) Laboratorio de Antioxidantes y Procesos Oxidativos. Instituto de Ciencias Químicas, Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero. (2) CITSE-CONICET. Santiago del Estero, Argentina.
veromedina83@hotmail.com

Las lipoxigenasas (LOX) constituyen una familia de enzimas que pertenecen al grupo de las oxidorreductasas, y dentro de éste a la subclase de las dioxigenasas. Se encuentran ampliamente distribuidas en el reino vegetal y animal. Catalizan la oxidación de ácidos grasos poliinsaturados, libres o esterificados, que contienen el sistema 1,4-cis,cis-pentadieno, formando sus hidroperóxidos conjugados. Las LOX de origen vegetal están constituidas por una sola cadena de 75-100 kDa, poseen actividad dentro de un amplio rango de pH (6-9). La formación de radicales libres, a partir de ácidos grasos poliinsaturados, catalizados por esta enzima, constituye un tema de interés para los tecnólogos de alimentos puesto que dichas especies activas pueden reaccionar con compuestos valiosos, tales como: ácidos grasos, vitaminas, pigmentos, proteínas y polifenoles, ocasionando la reducción de la calidad de las materias primas y alimentos procesados. En alimentos de origen vegetal sus sustratos más comunes son los ácidos linoleico (AL) y linolénico. Su actividad catalítica prooxidante puede ser disminuida o inhibida por efecto de distintos polifenoles, especialmente flavonoides y ácidos fenólicos. Los objetivos de este trabajo fueron: determinar el efecto inhibitorio del ácido sinápico sobre la actividad de lipoxigenasa aislada de porotos de soja; calcular los parámetros cinéticos y establecer el tipo de inhibición ejercida por el ácido sinápico. Para ello, se determinó la disminución de su actividad catalítica en micelas inversas, como función de la formación de hidroperóxidos conjugados resultantes de la oxidación de ácido linoleico (AL) mediante análisis espectrofotométrico a 234 nm. Se prepararon micelas de AOT en isooctano a un W=62, se ensayó una serie de concentraciones de AL (216-1250 μM) y de ácido sinápico (5-30 μM). Las mediciones se realizaron por duplicado a 25 °C. El pH de trabajo fue 10 por lo cual los compuestos fenólicos se encontraron en sus formas ionizadas. El incremento de la concentración de ácido sinápico aumentó su acción inhibitoria. Además, la presencia del inhibidor disminuyó la velocidad máxima. Los parámetros cinéticos calculados utilizando el modelo de Michaelis-Menten variaron para $V_{\text{máx}}$ en un rango de 267 a 217 $\mu\text{M}\cdot\text{s}^{-1}$ y K_m entre 222 y 4420 μM . De acuerdo con los resultados obtenidos en la representación de Lineweaver-Burk, el ácido sinápico se comporta como un inhibidor no competitivo mixto, es decir el inhibidor interactúa tanto con la enzima libre como con el complejo enzima-sustrato, ocasionando una disminución $V_{\text{máx}}$ e incrementando K_m . La constante de disociación del complejo Enzima-Inhibidor fue $K_i = 3,7 \mu\text{M}$.

Estudio comparativo de la actividad de lipoxigenasa de soja en micelas directas puras y mixtas

Medina AV (1,2), Chaillou LL (2), Nazareno MA (1, 2)

(1) Laboratorio de Antioxidantes y Procesos Oxidativos. Instituto de Ciencias Químicas, Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Sgo. del Estero. (2) CITSE-CONICET. Santiago del Estero, Argentina.

veromedina83@hotmail.com

Las lipoxigenasas (LOX) son dioxigenasas que contienen hierro no hemínico. Se encuentran presentes en la mayoría de las células eucariotas, desarrollando su acción catalítica en reacciones de oxidación de ácidos grasos que contienen el sistema 1,4-cis,cis-pentadieno, siendo sus productos primarios, hidroperóxidos que poseen dienos conjugados. Debido a que estas enzimas están presentes en alimentos tales como cereales, oleaginosas, hortalizas, frutas, etc. y participan en procesos oxidativos alimentarios, se han desarrollado diversos procesos tecnológicos a los fines de modular su actividad. Su acción catalítica se ha vinculado al deterioro de la calidad organoléptica y nutricional puesto que participan en la generación de olores desagradables, a la pérdida de pigmentos, tales como carotenoides y clorofilas, y de ácidos grasos esenciales. Sin embargo, también se utilizan estas enzimas como agentes de blanqueo y mejoradores de la reología y del mezclado de masas panarias y mejoradores del flavor de jamones. A nivel celular, se ubican en las membranas biológicas ejerciendo su función en diferentes microambientes, para simularlos, se estudia su actividad catalítica en sistemas micelares. Numerosos factores físico-químicos afectan su actividad, entre ellos, la concentración y tipo de surfactante, el pH, la concentración de sustrato, el agregado de cosurfactantes, etc. Los tensioactivos utilizados para la formación de estos sistemas, son compuestos anfifílicos, constituidos por cabezas polares y colas hidrófobas, que generan, en solución acuosa, micelas directas, e inversas en medios no acuosos. Los objetivos de este trabajo fueron: estudiar el efecto del agregado de cosurfactantes aniónicos y no iónicos a micelas directas utilizando LOX extraída de porotos de soja, determinar las condiciones óptimas para su acción catalítica y comparar esta actividad con la de micelas puras. Para ello, se trabajó con micelas directas de AOT 1mM, se agregaron distintas concentraciones de cosurfactantes en un rango de 417 a 2083 μM para SDS y 70 a 420 μM para Brij 35. Se utilizó AL como sustrato a una concentración de 1,23 mM, buffer fosfato pH=8 como medio acuoso. Las mediciones se realizaron por duplicado a 25 °C. La actividad catalítica de LOX en micelas directas de Brij 35 fue mayor que en sistemas micelares de SDS. El agregado de cosurfactante duplica la actividad catalítica de LOX comparado con micelas puras de AOT, afectando sus parámetros cinéticos. La enzima en los sistemas micelares estudiados interactúa sobre su sustrato específico induciendo su oxidación, resultando la reacción altamente dependiente de la concentración de sustrato.

Cinética de oxidación de emulsiones aceite en agua, catalizada por un generador de radicales libres

Fogar R (1,2), Romero AM (1), Doval MM (1), Judis MA (1)

Universidad Nacional del Chaco Austral (2) CONICET

rfogar@uncaus.edu.ar

La oxidación de los lípidos presentes en los alimentos es un tema de interés para la industria alimentaria debido principalmente a los aspectos nutricionales, tecnológicos y económicos que se ven afectados por dicho proceso, dependiendo el desarrollo de alimentos grasos con atributos benéficos de la disponibilidad de mejorar los métodos para controlar su estabilidad oxidativa, lo cual se encuentra supeditado al entendimiento del mecanismo de oxidación lipídica. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la estructura lipídica sobre la velocidad de oxidación de emulsiones del tipo aceite en agua, empleando un compuesto generador de radicales libres como agente catalizador, para imitar el proceso oxidativo natural de manera acelerada. Como sistemas modelos se emplearon dos emulsiones al 5% p/p de lípido, una conformada con ácido linoleico y la otra con aceite de soja comercial, previamente purificado por cromatografía de adsorción en columna empleando alúmina (Neutra, grado I) como adsorbente. La fase acuosa empleada fue buffer fosfato pH=7,17 y Tween 20 como surfactante. La oxidación lipídica se llevó a cabo mediante el agregado a las emulsiones de 10 mmoles/l de un azocompuesto generador de radicales libres, el 2,2'-azo-bis (2-amidino-propano) dihidrocloruro (AAPH) a 37°C en estufa sin circulación de aire. El seguimiento de la oxidación lipídica se efectuó midiendo dos indicadores: el valor de peróxidos (VP) a través del método del tiocianato férrico FIL-IDF 74A-1991 y la determinación de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS) mediante espectrofotometría visible. Los experimentos se realizaron por duplicado, con una corrida de validación para cada uno de los sistemas propuestos. Para establecer el efecto de la estructura lipídica se compararon las constantes de velocidad específicas (k) obtenidas mediante el ajuste a los datos de una expresión cinética de orden medio con respecto a la concentración de peróxidos, y mediante el ajuste de una ecuación logística en el caso de las sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico. El análisis de las constantes obtenidas permitió determinar que la velocidad de oxidación con iniciador de la emulsión conformada por triglicéridos de aceite de soja fue superior a la de la emulsión conformada por el ácido graso libre (1,6 veces mayor para el caso de la formación de peróxidos y 2,1 veces superior en lo que a la formación de TBARS se refiere). Esto pone en evidencia que la estructura del lípido ejerce una gran influencia sobre la velocidad de oxidación cuando éste se encuentra en sistemas emulsionados acelerados y debe ser un factor a tener en cuenta en los estudios de oxidación.

Estudio de la coagulación enzimática de micelas de caseína bovina inducida por endopeptidasas segregadas por *Bacillus sp.* P45

Apesteuguía A (1), Mancilla Canales M (1), Quiroga M (1), Daroit D (2), Brandelli A (2), Risso P (1,3)

Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Argentina. (2) Universidade Federal de Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Brasil. (3) IFIR-CONICET. Rosario, Argentina.

phrisso@yahoo.com.ar

El *Bacillus sp.* P45, aislado del *Piaractus mesopotamicus*, produce altos niveles de proteasas extracelulares (pool enzimático P45) con potencial actividad coagulante de la leche. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la concentración de enzima (E), la temperatura (T) y el pH sobre el tiempo de coagulación (t_c), la velocidad inicial del proceso (v_i) y la dimensión fractal de los agregados formados (D_f) durante la coagulación enzimática de micelas de caseína bovina (MC). Los *Bacillus sp.* P45 o por *Bacillus sp.* P45 crecieron en un medio de cultivo nutritivo (harina de pluma de gallina 10 g/L, Na_2HPO_4 0,3 g/L, NaH_2PO_4 0,4 g/L, NaCl 0,5 g/L) durante 48 hs. a 30°C y con agitación constante (125 rpm). Luego se realizó la precipitación del sobrenadante de cultivo con sulfato de amonio (60% de saturación) y posteriormente una cromatografía líquida en Sephadex G-100. A todas las fracciones de enzimas obtenidas (pool enzimático P45) se les midió su actividad proteolítica utilizando el Método de la Azocaseína. Las MC fueron reconstituidas a partir de leche en polvo descremada en CaCl_2 5mM (10% P/V) y se llevaron a una concentración de caseínas de 0,2 g/L con buffer Tris-HCl 10 mM, CaCl_2 10mM y pH dentro del rango a evaluar (6,5-8,5). Se evaluó la cinética de la agregación y la variación del tamaño medio de las partículas basándose en la dependencia de la turbidez con la longitud de onda en un rango donde no absorben los cromóforos proteicos, a una dada T (40-55°C). Se realizó un diseño de experimentos factorial para evaluar la significancia de los efectos de las variables ensayadas. Se practicaron t-test ANOVA para determinar si los factores independientes estudiados resultaban significativos ($p < 0,05$), se analizaron las Superficies de Respuesta obtenidas y se obtuvieron las ecuaciones modelo que mejor ajustaron los datos. Se determinó que t_c aumenta al incrementar el pH y al disminuir E y T, obteniéndose la ecuación modelo: $t_c = 1,94 + 1,46 \cdot \text{pH} - 1,18 \cdot T + 1,95 \cdot E$. Por otra parte, v_i dependió en forma directa de T pero disminuyó al aumentar el pH y la E según: $v_i = 0,388 - 0,057 \cdot \text{pH} + 0,080 \cdot T - 0,075 \cdot E - 0,119 \cdot \text{pH} \cdot \text{pH}$. Para la variación del grado de compactación de los coágulos, estimado a través del valor de D_f , se obtuvo la ecuación modelo: $D_f = 2,43 - 0,09 \cdot \text{pH} + 0,13 \cdot T - 0,11 \cdot E$, es decir, se incrementa al aumentar la T pero disminuye con el pH y la E. En conclusión, el pool enzimático P45 induce la coagulación enzimática de las MC, encontrándose ecuaciones modelo que permiten describir y predecir la cinética de coagulación y el grado de compactación de los coágulos obtenidos.

Marine microalgae as a source of lipids: a comparison between autotrophic and mixotrophic cultivation

Paludo MP, Menestrino BC, Gomes SP, Burkert CAV

FURG-Universidade Federal do Rio Grande

michepaludo@gmail.com

The microalgae biomass is an important source of lipids for use in food and feed, particularly polyunsaturated fatty acids. On the other hand, under mixotrophic conditions (using an additional organic carbon source), some microalgae can increase the growth rate and produce a higher lipid concentration. In this context, the aim of this study was to evaluate the growth parameters and lipid content of marine microalgae *Dunaliella tertiolecta* and *Tetraselmis suecica* in a medium containing glycerol as an additional carbon source. Two different culture media have been proposed: Conway medium without glycerol (autotrophic cultivation) and Conway medium plus 0.05 M glycerol (mixotrophic cultivation). The experiments in triplicate were performed in 1 L photobioreactors, temperature was maintained at 24 ± 1 °C with constant stirring (air injection). The cultures were continuously illuminated with fluorescent lamps at an irradiance of 3000 Lx. Aliquots were taken at regular intervals in order to determine biomass, pH and glycerol concentration. Statistical analysis of data was performed using Tukey's test. Maximum biomass concentration and productivity in the autotrophic cultivation of *D. tertiolecta* were 0.25 ± 0.04 g/L and 0.021 ± 0.002 g/L/d, respectively, at the 12th day of cultivation, while in the mixotrophic cultivation the values obtained were 0.29 ± 0.01 g/L and 0.028 ± 0.001 g/L/d, at the 10th day. In the autotrophic cultivation of *T. suecica*, maximum biomass concentration and productivity were obtained at the 10th day (0.43 ± 0.02 g/L and 0.043 ± 0.002 g/L/d, respectively), while in the mixotrophic cultivation it was reached 0.41 ± 0.02 g/L and 0.06 ± 0.001 g/L/d (6th day). The microalgae *D. tertiolecta* and *T. suecica* consumed, respectively, 18.2% and 24.8% of the glycerol contained in the culture medium. Thus, it was observed in this study that these microalgae had the ability to assimilate glycerol, with a positive impact on biomass concentration and productivity of *D. tertiolecta*. In addition, an increase in lipid content was observed for both microalgae (from 22.70% to 34.91% for *D. tertiolecta* and from 8.84% to 21.12% for *T. suecica*). Thus, the mixotrophic cultivation of these microalgae using a glycerol-based medium presented important advantages in relation to the autotrophic cultivation, in order to obtain microalgae biomass as an alternative source of lipids.

Acknowledgements: CAPES, CNPq and PDE / FURG.

Correlación entre el peso de la canal fría y las medidas objetivas de la canal de corderos Merino y Corriedale

Rosa GA, [Kindlein L](#)

UFRGS Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

liris.kindlein@ufrgs.br

En la actualidad hay alrededor de 800 razas de ovejas domésticas en todo el mundo, las cuales se pueden clasificar de acuerdo a su aptitud productiva: lana, carne, leche, piel o doble aptitud. A pesar de la subjetividad del concepto de calidad, la industria de la carne requiere que se concreten estimadores medibles lo que el consumidor aprecia al comprar el producto. Los mataderos frigoríficos utilizan valores de rendimiento de la canal como indicadores de la productividad, ya que los costos de operación de mano de obra y de procesamiento son fijos, por lo tanto, canales con mayor rendimiento optimizan el costo de producción. Además, medidas objetivas, como el área de ojo del lomo (AOL), profundidad (longitud del eje menor - POL) y anchura máxima (longitud del eje mayor - aOL) del OL, son características indicadoras de la composición de la canal, ya que han sido relacionadas con la musculosidad del animal y con el rendimiento de los cortes. El objetivo del presente trabajo fue evaluar si medidas objetivas tomadas en el músculo *Longissimus dorsi* (AOL, POL y aOL) pueden ser utilizadas como indicadores de la productividad mediante su correlación con el peso de la canal fría (PCF) de ovinos de razas con distintas aptitudes, siendo Merino lanera, y Corriedale, de doble aptitud, lanera y cárnica. Se utilizaron 50 corderos machos, 25 de cada raza, con 12 meses de edad, faenados en un matadero frigorífico bajo Serviço de Inspeção Federal (SIF) en la ciudad de Alegrete, Brasil. Se pesaron las canales frías y se recogieron muestras del *Longissimus dorsi*. Dibujado en papel mantequilla el contorno de la superficie expuesta del músculo, se calculó AOL, POL y aOL mediante la sobreposición en papel milimetrado. Los datos mostraron correlaciones (R) positivas entre todas las variables analizadas considerando todos los corderos, independientemente de la raza (n=50): PCF y AOL (0,694), AOL y POL (0,748), AOL y aOL (0,726), PCF y POL (0,506), y PCF y aOL (0,653). Teniendo en cuenta la raza (n=25), los valores más altos se observaron en todas las correlaciones analizadas para el Corriedale (0,313; 0,839; 0,604; 0,264 y 0,166; respectivamente) en comparación con el Merino (0,199; 0,183; 0,274; 0,304 y 0,135; respectivamente), a excepción de PCF y POL, pudiendo ser influenciado por medidas biométricas in vivo, como la estatura. Sabiendo que esta raza tiene una mayor capacidad para la producción de carne en comparación con la raza Merino, los resultados son consistentes reflejando lo esperado, especialmente con respecto a la correlación entre PCF y AOL, ya que el AOL es una medida representativa de la canal. Además, hubo alta correlación entre AOL y POL en Corriedale (0,839), confirmando que la medida objetiva POL también puede ser un indicador de la productividad cárnica, teniendo en cuenta que esta raza presenta doble aptitud.

Ensayo preliminar para la optimización de la producción de exopolisacáridos por lactobacilo de origen caprino

Frau F (1), Font G (2), Avila A (3), Pece N (3)

(1) CONICET - Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina. (2) CERELA-CONICET, Argentina. (3) Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina

ffrau@unse.edu.ar

El interés en las bacterias lácticas productoras de exopolisacáridos (EPS) ha ido en aumento en los últimos años debido a que estos microorganismos de grado alimentario tienen la capacidad de sintetizar polímeros que influyen en las propiedades reológicas de los productos lácteos y que podrían, también, tener aplicación en alimentos de otro tipo. Los EPS en los alimentos funcionan como espesantes, estabilizantes, emulsificantes, agentes gelificantes y tienen la capacidad de ligar agua, por lo que pueden ser utilizados para reemplazar aditivos alimentarios. Cada especie de lactobacilo produce cantidades variables del polímero, por lo que resulta necesario determinar las condiciones óptimas de producción para cada cepa en particular. El uso de los EPS producidos por lactobacilos ofrecen las siguientes ventajas: presentan calidad constante, su producción es independiente de factores climáticos o estacionales, se pueden producir volúmenes programables, se utilizan recursos renovables para su producción y son biodegradables, además del rol fisiológico que presentan. El objetivo del presente trabajo fue determinar la cinética de producción de EPS y curva de crecimiento de un lactobacilo aislado de productos lácteos caprinos. La cepa a estudiar fue inoculada en leche de cabra estéril y se siguió el curso de la fermentación a 37° C durante 48 horas, determinándose la curva de crecimiento de la cepa mediante recuentos en medio específico, medición de acidez titulable y pH y se realizó la cuantificación del polisacárido sintetizado empleando el método fenol-ácido sulfúrico. Los resultados obtenidos permitieron realizar la gráfica de la curva de crecimiento microbiano y de producción de EPS, determinándose que el máximo crecimiento microbiano se produce a las 12 horas de comenzado el cultivo; con respecto a la producción de ácido láctico se observó aumento de los valores de acidez titulable y disminución de pH luego de 4 horas de iniciada la fermentación, observándose un aumento constante durante toda la experiencia. Se observó que la producción de polisacárido no coincide con el crecimiento microbiano, detectándose la mayor producción durante la fase estacionaria, a las 24 horas de comenzada la experiencia.

Estabilidad coloidal de caseinato de calcio bovino en presencia de péptidos antioxidantes

Cogliati S, Ferri A, Armendáriz M, Alvarez E

Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, 2000 (Argentina)

estelamalvarez@hotmail.com

La hidrólisis enzimática del caseinato de sodio (NaCAS), en condiciones suaves de pH y temperatura, puede generar componentes nutricionales bioactivos y funcionales. Estos péptidos (PA), con probada actividad antioxidante, tienen capacidad de unir y transportar Ca^{2+} , al igual que los Caseinatos (CAS), constituyendo una fuente de alta biodisponibilidad del ion, útil para suplementar alimentos. El objetivo del trabajo fue estudiar cambios de estabilidad coloidal (EC) del CAS en diferentes relaciones NaCAS/ Ca^{2+} con y sin PA. La proteasa P45 utilizada, se obtuvo de cultivo de *Bacillus* sp. P45, aislado del *Piaractus mesopotamicus*. La hidrólisis de solución acuosa al 2% P/V de NaCAS con P45 se realizó con relación enzima/substrato 1:50 e incubación en baño a 45 °C y pH 8 durante 1 y 3 hs. Los agregados coloidales (AC) se obtuvieron por adición de CaCl_2 100mM a una solución de NaCAS 40 g/L manteniendo el pH = 6,8 con buffer imidazol, hasta [CAS] final de 5 g/L y [Ca^{2+}] en el rango (0-40mM) en ausencia o en presencia de PA1h y PA3h (relación 5:1). Estas mezclas se incubaron 1h a 24 °C y luego se centrifugaron a 1.500xg durante 15 min. A los sobrenadantes se les determinó [CAS] (solubilidad aparente, S_{ap}) por un método espectrofotométrico, la turbidez (t) medida a 600 nm y la concentración del Ca^{2+} no precipitado por espectroscopia de absorción atómica. El tamaño medio de los AC se estimó siguiendo la dependencia de la t con la longitud de onda (λ), en el rango 450 a 650 nm, medida como $b=4-d(\log t)/d(\log \lambda)$, relacionado directamente con el tamaño medio de los AC. Para evaluar la EC, se determinaron los perfiles de S_{ap} vs. [Ca^{2+}] aplicando el modelo de funciones termodinámicas ligadas de Wyman, obteniéndose la constante de afinidad aparente (K_{ap}) y el número de sitios de unión al Ca^{2+} (n). Las relaciones entre variables fueron interpretadas estadísticamente por análisis de correlación. La K_{ap} resultó menor en presencia de los PA (mayor EC) y mayor n (PA1h < PA3h). El perfil de variación de b vs. [Ca^{2+}] fue el mismo con y sin PA3h, una 1° etapa de disminución hasta un valor mínimo, alcanzado a diferente [Ca^{2+}], indicando disociación de los AC iniciales y una 2° etapa de crecimiento de b hasta un valor constante producido por la agregación de las partículas disociadas. Las mezclas con PA1h mostraron una única etapa de disminución de b indicando sólo disociación por agregado de Ca^{2+} . Los resultados obtenidos permiten concluir que la adición de PA a los CAS potenciarían la biodisponibilidad del Ca^{2+} con aumento de la EC. La incorporación de PA3h con mayor actividad antioxidante, le agregarían más valor al enriquecimiento del CAS, no obstante la mezcla con PA1h darían mayor EC.

Elaboración de alimento balanceado de bajo calibre para juveniles de besugo (*Pagrus pagrus*)

Suárez J, Radonic M, Desiderio J

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP). Programa de Maricultura y Biología Experimental. Mar del Plata, Argentina.

jdesiderio@inidep.edu.ar

En Argentina no hay producción de alimento balanceado comercial para peces marinos. Como consecuencia, debe ser formulado y elaborado en la Estación Experimental de Maricultura (INIDEP-MDP) para desarrollar las etapas de pre-engorde y engorde de las especies besugo (*P. pagrus*) y lenguado (*P. orbignyanus*). Uno de los problemas más evidentes es la transición del alimento iniciador comercial japonés al de elaboración propia, el cual además de satisfacer los requerimientos nutricionales propios de cada especie, debe presentar un tamaño acorde a la etapa de crecimiento. Se planteó como objetivo elaborar alimento balanceado de 3 mm de calibre para juveniles de besugo de 100 días de vida (Peso inicial = 2,50 g) y mejorar las etapas de producción de alimento. Además, se determinaron los parámetros de crecimiento de los ejemplares de besugo en pre-engorde durante 4 meses. Se elaboró una pasta húmeda sobre la base de la dieta formulada por el Programa de Maricultura del INIDEP cuya composición proximal fue 42,51% proteínas; 6,12% lípidos; 27,89% carbohidratos; 6,90% humedad y 16,58% de cenizas. De la pasta húmeda resultante se obtuvieron dos tipos de alimento, siendo una parte procesada por una picadora de carne industrial con un disco con matriz de 3 mm (GRUPO 1) y la otra mitad por una picadora de carne con disco con matriz de 3,5 mm (GRUPO 2). Después de las etapas de secado, triturado y tamizado se observó que el alimento del primer grupo se separó totalmente logrando tamaños de partícula de 3 x 4 mm, de formas cilíndricas y con poco desperdicio. El alimento del segundo grupo, siendo de mayor diámetro, se fragmentó en partículas cuadradas de mayor tamaño, el cual generó mayor cantidad de polvo al procesarla a un menor tamaño. El pre-engorde se realizó con el alimento generado del Grupo 1. La tasa de supervivencia, alimentación diaria y crecimiento específico final fueron 97,27, 1,95 y 1,85%, respectivamente. El índice de conversión fue de 1,16 y la eficiencia de alimentación fue de 102,25%. Por lo tanto, se recomienda el uso de un disco con matriz de 3 mm para realizar una adecuada transición del alimento iniciador al de elaboración propia con resultados de crecimiento destacados. También se necesitan tamices de malla de 1, 2, 3, 4 y 6 mm y una trituradora de partículas de tipo minipimer. Además, para evitar el desbalance nutricional en la fase de trituración, previamente se deben pulverizar las materias primas utilizadas a un tamaño menor a 1 mm. La elaboración de alimentos balanceados de pequeño calibre en el país, representa la base de la producción de peces marinos a escala piloto-experimental y/o comercial.

Condiciones de producción y comportamiento térmico de lactasa recombinante.

Sanchez JM, Perillo MA

IIByT (CONICET-UNC)

jmsanchez@efn.uncor.edu

En nuestro laboratorio estamos estudiando los perfiles térmicos de lactasas de distinto origen. Uno de los objetivos es la obtención de una enzima para el deslactosado de alimentos a escala piloto, por lo que estamos interesados en seleccionar lactasas resistentes a altas temperaturas para favorecer la eficiencia del proceso. En este trabajo se evaluaron diferentes condiciones de cultivo para la producción de una lactasa recombinante (\square -Gal-His₆). Previamente se transformaron bacterias *E. coli* BL21 pir-codon plus con el plásmido pET26 (+). pET26 (+) recombinante presenta el gen de \square -galactosidasa unido a una secuencia de nucleótidos que codifica para 6 residuos de histidina (His-tag) ubicados en el extremo carboxilo terminal de la proteína. Esta secuencia adicional facilita la purificación de la enzima por cromatografía de afinidad ión-metal (IMAC). Se evaluó el efecto de dos variables sobre la producción de lactasa activa en dos etapas sucesivas del cultivo bacteriano. En la primera etapa se evaluaron diferentes condiciones de densidad de bacterias medida como densidad óptica (DO) (0,45 y 1) y en una etapa subsiguiente se estudiaron diferentes concentraciones de inductor de la expresión de lactasa (IPTG) (0,4 mM y 1 mM). El efecto de DO e IPTG se valoró sobre la base de la actividad de lactasa frente al sustrato lactosa con el método de la glucosa oxidasa por espectrofotometría visible. Nuestros resultados mostraron que si bien la mayor biomasa bacteriana induce el mayor nivel de proteína activa no es recomendable utilizar una concentración de más del doble de inductor debido a que sólo se observa un aumento del 30% en la cantidad de proteína activa. Esto podría ocurrir debido a que una exagerada expresión de la proteína podría resultar nociva/letal para la bacteria. Posteriormente, se estudió comparativamente la relación estructura/actividad de la lactasa recombinante con respecto a lactasa nativa (\square -Gal_{wt}). Se analizó el efecto de la temperatura sobre la actividad enzimática y además la posible inactivación frente a la preincubación a temperaturas extremas. Por otro lado se realizaron experimentos de Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC) para conocer las temperaturas de desnaturalización de las proteínas. Ambas enzimas presentaron un perfil similar de actividad específica (AE) frente a la temperatura e incluso alcanzan la máxima AE a la misma temperatura ($T_{max}=50^{\circ}C$), aunque la actividad específica de la lactasa recombinante es marcadamente menor que la de lactasa nativa ($AE_{\square-GalHys} = 11,6 \square \text{ mol/min/mg}$ vs $AE_{\square-Galwt} = 20,5 \square \text{ mol/min/mg}$), en la primera se observó una leve resistencia frente a la inactivación por temperatura ($ET_{50,\square-GalHys}=46,3^{\circ}C$; $ET_{50,\square-Galwt}=43$). Este resultado podría ser explicado por una mayor estabilidad estructural (determinada por calorimetría diferencial de barrido) ($Tm_{\square-GalHys}=61,2^{\circ}C$, $Tm_{\square-Galwt}=59,5^{\circ}C$). En conclusión, la modificación introducida en la estructura primaria de la enzima presenta dos ventajas tecnológicas: facilita la purificación y mejora la estabilidad enzimática y estructural.

Agradecimientos: Foncyt, Conicet, SeCyT-UNC.

Bioactividad de β -galactosidasa en un ambiente que simula la superpoblación molecular de los alimentos y del quimo

Ledesma D, Perillo MA, Nolan V

IIByT (CONICET-UNC)

vnolan@efn.uncor.edu

La ateb-galactosidasa (ateb-Gal) es una enzima que cataliza la hidrólisis de lactosa, el azúcar de la leche, en glucosa y galactosa. Ésta se encuentra localizada en las células epiteliales del intestino delgado y su ausencia o baja actividad produce “intolerancia a la lactosa”, enfermedad que se manifiesta con problemas gastrointestinales. Una forma de revertir estos efectos sería por medio del consumo de alimentos que contuvieran a la enzima en forma encapsulada e inactiva en el alimento, en la boca y en estómago pero que, al liberarse en el intestino, pudiera expresar su actividad. Esto genera la necesidad de diseñar sistemas de encapsulamiento y activación para lo cual es necesario conocer el comportamiento de la enzima en sistemas molecularmente superpoblados (SMS) como lo son los alimentos y el quimo, la masa de alimentos digeridos que se transporta por el tubo digestivo. Los SMS se caracterizan por poseer alta concentración de diferentes macromoléculas que en conjunto ocupan una importante fracción del volumen total. En estas condiciones, las moléculas son sometidas a restricciones estéricas y difusionales que afectan sus propiedades. La mayoría de las metodologías utilizadas para caracterizar la cinética de una enzima se basan en la utilización de métodos espectroscópicos que permiten visualizar un producto artificial coloreado de la reacción. Este tipo de cuantificaciones pueden resultar muy imprecisas si se utilizan SMS como sistemas de reacción. La calorimetría de titulación isotérmica (ITC, Isothermal Titration Calorimetry) mide el calor asociado con una reacción química. Las reacciones químicas ocurren con toma o liberación de calor; la velocidad de reacción es proporcional a este flujo de calor, siendo así cuantificable por ITC. Los objetivos del presente trabajo fueron: i) investigar el efecto de la superpoblación macromolecular sobre la cinética de hidrólisis de *o*-nitrofenil galactopiranosido (ONPG) catalizada por beta-Gal de *E.coli*; ii) comparar los datos de hidrólisis de ONPG catalizada por beta-Gal obtenidos por espectroscopia UV-Visible (EF) y por ITC, para poder validar la técnica de ITC para estudiar la cinética de enzimas. La condición de SMS se simuló con disoluciones de polietilenglicol PM 6000 (PEG₆₀₀₀) a distintas concentraciones (0 a 35% P/V). Los resultados obtenidos mostraron que la velocidad de reacción (V_{max}) no se vio afectada, mientras que la afinidad de la enzima (K_M) sufrió una disminución significativa (K_M aumentó de 0,14 a 1 mM para 0 y 35% P/V PEG₆₀₀₀, respectivamente) a medida que aumentó la concentración de superpoblante. Esta disminución en la afinidad a altas concentración de PEG₆₀₀₀ podría ser ocasionada por la restricción difusional que impone la alta densidad molecular presente en estas condiciones. Los resultados obtenidos por las dos técnicas (EF e ITC) no arrojaron diferencias significativas, permitiéndonos validar el uso del ITC como técnica para estudiar la cinética de reacciones mediadas por enzimas.

Agradecimientos: Foncyt, CONICET, SeCyT-UNC

Efecto del procesamiento sobre la estabilidad de un producto vegetal (*Cucurbita moschata*, Duchesn ex Poiret) enriquecido con probióticos

Miletti A (1), de Escalada Pla M (2,3), Flores S (2,3)

(1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ingeniería. (2) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. (3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

sflores@di.fcen.uba.ar

El presente trabajo tuvo como objetivos analizar la aptitud de un alimento vegetal (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Poiret) procesado como matriz soporte de microorganismos probióticos y estudiar la viabilidad del probiótico soportado y el efecto de su presencia sobre el color del producto final. Para ello, el tejido fue cortado con geometría cilíndrica y escaldado. Una parte del lote, fue impregnado en solución fisiológica conteniendo *Lactobacillus Casei* (10^8 UFC/ml). Los trozos se escurrieron y se fraccionaron en 3 lotes los cuales se sometieron a diferentes tratamientos: Sistema 1(S1): Deshidratado al vacío, Sistema 2(S2): Deshidratado osmóticamente y Sistema 3(S3): deshidratado osmóticamente y posterior secado al vacío. Para cada sistema se elaboró un control respectivo, es decir, tejido sometido al mismo proceso pero sin la incorporación de L.Casei, a fin de poder evaluar el efecto de su presencia sobre el color del tejido. Se envasaron en bolsas de polipropileno y se almacenaron a 18°C durante 28 días. Se determinó el color de las muestras registrando los parámetros de la escala CIE L* (luminosidad), a* (rojo-verde) y b* (azul-amarillo). Los productos obtenidos mostraron una carga de aproximadamente 10^7 UFC/g que se mantuvo estable durante el almacenamiento, con excepción del S3 que presentó disminuciones de 1 a 3 ciclos log a partir de los 15 días. En el caso de S1 se obtuvo un producto liviano (0,667 g/cil) con una a_w : 0,37. Con S2 se eliminó agua pero simultáneamente se incorporaron sólidos, provocando un aumento en el peso del producto final (5,31 g/cil) y una a_w de 0,94. Por último, el proceso S3, permite una reducción del peso (2,759 g/cil) y de la a_w (0,63). En cuanto al color, S1 fue más luminoso ($p < 0,001$) que S2 y S3 en todo momento. Si bien no hubo un efecto significativo del almacenamiento sobre la luminosidad, se puede decir que el S2 tendió a aclararse mientras que S3 se oscureció. Los tres sistemas presentaron, inicialmente, iguales valores de a* mientras que a tiempos de almacenamiento mayores a 15 días, comenzaron a aparecer disminuciones significativas para el S2. A través del parámetro b*, pudo observarse que S1 fue el producto más amarillo ($p < 0,001$) de todos. En general, b* tiende a disminuir con el tiempo de almacenamiento, siendo este descenso más notorio y significativo para S2. Cuando se compararon los sistemas con sus respectivos controles se pudo observar que el efecto de la presencia del probiótico sobre el color de la matriz se evidenció sólo para S1 a través del parámetro b* mientras que sobre los parámetros a* y L* de ese sistema, recién se notaron diferencias a los 28 días de almacenamiento.

Modelado del crecimiento de levaduras en fermentaciones enológicas con cultivos iniciadores mixtos

Maturano YP(1), Vallejo Herrera MD(1), Zapata MJ(1,2), Kuchen B(1), Mestre MV(1), Toro ME(1), Vázquez F(1)

(1) IBT-FI-UNSJ-San Juan. (2) FCEFyN-UNSJ-San Juan
maria_jose17@hotmail.com

En la industria enológica, una de las aplicaciones biotecnológicas más importante es el empleo de cultivos iniciadores seleccionados, lo cual aumenta la posibilidad de control del proceso de fermentación. En los últimos años, varios estudios han demostrado que las fermentaciones mixtas controladas, que involucran especies de levaduras *Saccharomyces* y no-*Saccharomyces*, representan una opción viable para aumentar la complejidad química y mejorar las características organolépticas del vino. El conocimiento de la cinética de fermentación es de gran importancia para el control del proceso de producción de vinos porque permite plantear estrategias donde las condiciones de operación se adaptan al comportamiento de la propia fermentación. En este sentido, el control preventivo de la fermentación se debe realizar en base a modelos que representen la evolución en el tiempo de las variables de interés. Existen numerosos modelos que describen las fermentaciones alcohólicas de mostos para producción de vinos, sin embargo, no se encuentra alguno desarrollado para fermentaciones alcohólicas iniciadas con cultivos mixtos de especies de levaduras *Saccharomyces* y no-*Saccharomyces*. El objetivo del presente trabajo fue encontrar un modelo que describa la dinámica del crecimiento de levaduras durante la fermentación discontinua de mosto de uva, en cultivos mixtos de *S. cerevisiae* BSc562 y *Torulaspora delbrueckii* BTd259, apropiado para su utilización en esquemas de control automático de la fermentación. Se presenta un modelo que consta de un sistema de ecuaciones diferenciales basadas en los principios fundamentales, que describen el consumo de azúcar, la formación de etanol y de dióxido de carbono, y la evolución de las poblaciones de ambas levaduras considerando el efecto inhibitorio del etanol formado, con un abordaje semi-mecanístico. Los parámetros del modelo fueron estimados en base a datos experimentales previamente obtenidos. El modelo fue validado con datos experimentales provenientes de ensayos de fermentación alcohólica de mosto de uva fresco varietal Pedro Giménez. Las fermentaciones se llevaron a cabo en recipientes de vidrio conteniendo 3 litros de mosto (28 °Brix, nitrógeno asimilable 300 mg/l, pH 4,2). Se incubaron a 20°C durante 35 días. El inóculo inicial de todas las vinificaciones fue de 3×10^6 células/ml. Se utilizaron las cepas BSc562 (*Saccharomyces cerevisiae*) y BTd259 (*Torulaspora delbrueckii*) en condiciones puras y mixtas: *S.cerevisiae*/*T. delbrueckii* 1-99% (M1) y 10-90% (M2). El modelo representa adecuadamente (error < 5%) los perfiles de concentración de células, etanol y dióxido de carbono producidos. Los resultados indican que el modelo es adecuado. Por lo tanto, actualmente se intenta incorporar marcadores de calidad de vino (productos secundarios) y un balance de energía al modelo para su utilización en bodegas del medio.

Caracterización parcial de un preparado enzimático pectinolítico producido a partir de una cepa de *Bacillus sp.*

Martín MC., Morata de Ambrosini VI

CONICET - Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria, UNCUYO, Argentina.

mcmartin@fcai.uncu.edu.ar

Una cepa bacteriana mesofílica formadora de endosporas aislada a partir de bayas de uvas de la región vitivinícola de San Rafael, Mendoza, capaz de producir enzimas pectinolíticas activas a baja temperatura, fue preliminarmente identificada como perteneciente al Grupo *Bacillus subtilis*. A partir de la misma se obtuvo el preparado pectinolítico CH15 (PP CH15), el cual consistió en el sobrenadante libre de células obtenido del cultivo de la cepa en un medio líquido conteniendo pectina como única fuente de carbono y desarrollado a 30°C por 24 h. Este fue parcialmente purificado y concentrado mediante evaporación a presión reducida (35°C-85 kPa). El objetivo del presente trabajo fue la caracterización parcial del PP CH15. Los resultados obtenidos indicaron que el mismo exhibía dos óptimos de pHs-temperaturas para la actividad pectinolítica total. La máxima actividad pectinolítica correspondió al par de condiciones pH 5,0-50°C, mientras que el segundo máximo fue encontrado para las condiciones de pH 4,0-20°C. Este último fue aproximadamente un 80% del primero y sugiere la presencia de actividades pectinolíticas ácidas “activas en frío”. Las principales actividades pectinolíticas: actividad polimetilgalacturonasa (PMG), poligalacturonasa (PG), pectinliasa (PNL), pectatoliasa (PAL) y pectinesterasa (PE), así como actividades acompañantes (celulasas y hemicelulasas), fueron cuantificadas por métodos tradicionales. El PP CH15 mostró como actividad pectinolítica predominante a la actividad PAL a pH 5,0 y 60°C. Mientras que a pH 4,0 y 20°C, la actividad PMG fue significativamente mayor que en las primeras condiciones. Adicionalmente, el PP CH15 contó con actividades secundarias, como celulasas y xilanasas, mientras que en el mismo no fueron detectadas las actividades PE ni α -glucosidasa. La ausencia de dichas enzimas en los preparados enzimáticos que se aplican particularmente en el proceso de vinificación resulta beneficiosa debido a que la primera libera metanol al medio como uno de los productos de hidrólisis (compuesto tóxico), y la segunda produce una degradación de los antocianos constituyentes del vino con la consecuente pérdida de color de los mismos. Por otra parte, las enzimas pectinolíticas activas a pH 4,0 y 20°C fueron principalmente del tipo hidrolasas y revelaron acción del tipo exo- (exo-PG y exo-PMG), produciendo por lo tanto la liberación de unidades de ácido galacturónico como principal producto de degradación de las sustancias pécticas. Por lo que el preparado pectinolítico en estudio es una mezcla de diversas actividades enzimáticas degradadoras de los principales polisacáridos constituyentes de la pared celular vegetal, con acción a baja temperatura y pH ácido. Se propone el potencial uso del PP CH15 en la industria alimenticia en procesos conducidos a bajas temperaturas, particularmente en el proceso de vinificación.

Influencia de las condiciones de preparación de las proteínas del lactosuero en la susceptibilidad a la hidrólisis enzimática

Kise F, Blotta ME, Rocha G, Parisi M

Laboratorio de Química Biológica, Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján, Luján, Argentina.

franciscokise@hotmail.com

El suero derivado de la industria quesera fue considerado un residuo durante mucho tiempo. Debido a los elevados costos de su tratamiento, se han buscado estrategias para ampliar su uso en el circuito industrial. La hidrólisis parcial de las proteínas del lactosuero modifica las propiedades tecno- y bio-funcionales de los péptidos presentes en él aumentando su aplicabilidad. Estos hidrolizados son una fuente importante de proteínas para infantes e individuos con reducida capacidad de digestión. Los productos que contienen péptidos bioactivos libres de sabores amargos se pueden obtener por hidrólisis parcial de las proteínas del lactosuero empleando distintas proteasas. Las proteínas mayoritarias que integran el lactosuero son la β -lactoglobulina, la alfa-lactoalbúmina y la seroalbúmina bovina. Todas ellas tienen estructura globular y por lo tanto, de difícil acceso para la hidrólisis enzimática. El tratamiento térmico desnaturaliza estos compuestos y los vuelve más susceptibles a la proteólisis. El objetivo de este trabajo es comparar la hidrólisis de las proteínas de lactosuero producida por una proteasa de origen vegetal empleando distintas condiciones en la preparación del sustrato. Como sustrato se empleó una solución al 0,25% (P/V) de un concentrado de proteínas de lactosuero (Lacprodan 80, ARLA FOODS) y como fuente de enzima, un extracto crudo de frutos de *Salpicbroa organifolia*. Las soluciones de lactosuero fueron preparadas de dos formas: el tratamiento I se realizó a pH 6 y 75°C durante 15 minutos y el tratamiento II a pH 8,0 y 75 °C durante el mismo tiempo. La hidrólisis enzimática se llevó a cabo a pH 6,0 y 37°C, en un baño termostatzado con agitación (100 rpm) Estas condiciones de reacción se establecieron aplicando un diseño factorial completo. Se colectaron muestras de los dos tratamientos en distintos intervalos de tiempo (0, 0,5, 1, 2, 3 y 20 horas). En cada fracción se evaluó el grado de hidrólisis (DH) producido en cada muestra por el método del ácido *o*-ftaldialdehído (OPA) y se analizaron los perfiles de hidrólisis por electroforesis Tricina - SDS PAGE. Los resultados obtenidos muestran que la cinética de hidrólisis es muy similar para ambas condiciones de preparación del sustrato, sin embargo, el sustrato preparado según el tratamiento II presenta valores de DH superiores, duplicándose a las 3 horas de reacción (3,19% de DH en el tratamiento I y 6,73% de DH en el tratamiento II). En los perfiles electroforéticos se observa que la alfa-lactoalbúmina es hidrolizada casi completamente a las 2 horas de reacción, en cambio la β -lactoglobulina presenta baja susceptibilidad a la proteólisis. En investigaciones en curso se están evaluando las actividades biológicas de los hidrolizados obtenidos para su incorporación como aditivos nutricionales, aprovechando un desecho de la industria quesera y disminuyendo el impacto medioambiental.

Modificaciones estructurales y reológicas en el entrecruzamiento enzimático de aislados proteicos de soja

Dorado LA(1), Lopez de Mishima B (1), Giacomelli CE (2)

(1) CITSE-CONICET. Universidad Nacional de Santiago del Estero.

(2) Departamento de Fisicoquímica - FCQ - UNC. INFIQC, CONICET

luisdorado79@hotmail.com

En los alimentos a base de proteína vegetal son importantes las técnicas de texturización y entrecruzamiento, ya que estas le confieren la textura necesaria para su utilización. Una de las técnicas empleadas para mejorar las propiedades gelificantes es el entrecruzamiento enzimático de proteínas utilizando la enzima trasglutaminasa (TG). Esta enzima cataliza la formación de enlaces isopeptídicos entre las subunidades de las proteínas y es considerada una herramienta útil para el desarrollo de nuevos alimentos basados en proteína vegetal texturizada. Una de las proteínas de origen vegetal más utilizadas en alimentos son las derivadas de la soja, las cuales constituyen un sustrato ideal para la enzima ya que presenta un buen contenido de aminoácidos que intervienen en el entrecruzamiento, por esta razón es un buen modelo de proteína vegetal para su estudio de correlación estructural y reológica. El objetivo del trabajo es caracterizar las modificaciones estructurales y reológicas que sufren las proteínas del sistema tratadas con TG, para una adecuada formulación de alimentos basados en proteínas texturizadas y una mejor comprensión de estos. Para el estudio se utilizó aislados proteicos de soja (SPI), enriquecidos en 11S y en 7S. En los resultados obtenidos por difracción circular, los cambios inducidos por TG en la estructura secundaria de 11S y 7S, fueron una disminución en el contenido de alfa-hélice y un aumento simultáneo en β -sheet, también se observó una disminución significativa en la hidrofobicidad superficial (H_0) para ambos aislados, lo que indica que el entrecruzamiento debido a los nuevos enlaces isopeptídicos producidos por TG ha originado cambios en la proteína que no permiten la entrada de la sonda fluorescente. La disminución H_0 fue más pronunciado para las fracciones 11S que para 7S pero se estabilizó más rápidamente en 7S que en 11S. Para todas las concentraciones de SPI utilizadas, el diámetro promedio de los biopolímeros aumento con el tiempo de incubación con TG medido con "Light scattering" (LS). En el análisis reológico se observa que los geles formados con los dos SPI presentan un comportamiento típico de geles débiles ya que muestran valores de $\tan(\delta)$ de aproximadamente 0,1. En el ensayo de barrido en el tiempo (esfuerzo y frecuencia constante) se encontró que 7S tiene un tiempo de gelificación menor que 11S coincidiendo con los resultados de H_0 y LS. El entrecruzamiento de los SPI con MTG es una herramienta potencial para obtener proteínas texturizadas. Este causa cambios estructurales en las proteínas constituyentes de los aislados. Los geles obtenidos por esta técnica presentan buenas propiedades reológicas para su utilización en alimentos y con una adecuada combinación de estos pueden obtenerse la textura deseada.

Agradecimientos: Los autores agradecen a CONICET, CICYT-UNSE por el apoyo financiero recibido y LAD agradece a CONICET por la beca otorgada.

Actividad antimicrobiana de inhibidores de proteasas sobre microorganismos de importancia clínica, agronómica y alimentaria

Cisneros S(1,2), Rocha G(1), Rosso A(1), Obregón D(2), Parisi M(1)

Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján. (2) LIPROVE, Universidad Nacional de La Plata.

josebastiancisneros@hotmail.com

El hombre, desde la antigüedad, ha encontrado en las plantas una alternativa respecto a la curación en las afecciones de la salud. El creciente aumento de la resistencia de los microorganismos a los antibióticos tradicionales hace imprescindible la búsqueda de nuevas fuentes de agentes antimicrobianos. En este contexto, la investigación en compuestos biológicamente activos de origen natural resulta de gran interés. La diversidad y abundancia de inhibidores de proteasa (IPs) encontrada en el reino vegetal, los convierte en una excelente fuente de moléculas con potencial aplicabilidad en el desarrollo de nuevos fármacos, aditivos alimentarios, insecticidas naturales, entre otras. Se ha observado que los IPs de origen vegetal inhiben el crecimiento de microorganismos patógenos, convirtiéndolos en excelentes agentes antimicrobianos. Seguramente el mayor incentivo para la búsqueda de nuevos IPs es que el control de la proteólisis de las proteasas propias del alimento o actividad antimicrobiana presente en el mismo representa una herramienta valiosa a la hora de conservar alimentos. El objetivo de este trabajo es determinar la capacidad antimicrobiana *in vitro* de inhibidores de proteasas frente a distintas cepas de importancia clínica, agronómica y alimentaria. Los IPs fueron obtenidos a partir de papas andinas (*Solanum tuberosum* subespecie *andigenum* variedad Imillanegra) A partir del tratamiento térmico del extracto crudo a distintas temperaturas (60°C, 70°C y 80°C), se obtuvieron los extractos TT60, TT70 y TT80 respectivamente. La actividad antimicrobiana de estos extractos se ensayó sobre cepas de *Staphylococcus aureus*, *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* y frente a *Phytophthora capsici*, patógeno que produce pérdidas económicas importantes en cultivos de cítricos y en cultivos hortícolas. Los ensayos microbiológicos se realizaron incubando los extractos en medio de cultivo líquido (caldo tripteína soja) a 37°C con distintas cepas bacterianas. La cinética de crecimiento bacteriano en ausencia o en presencia del compuesto en estudio se realizó por turbidimetría. Los ensayos antifúngicos se realizaron en medio de cultivo V8 (jugo de 8 vegetales + H₂O + agar) durante 14 días. Se encontró que los extractos con tratamiento térmico a 60 °C presentaron un efecto inhibitorio moderado (20-30%) de las cepas estudiadas, sin embargo a mayores temperaturas, disminuyó el efecto inhibitorio de los IPs en las cepas de *Staphylococcus aureus* (15% en TT70 y TT80) y *Pseudomonas aeruginosa* (5% en TT80). Al analizar el efecto de los extractos sobre los cultivos de *Phytophthora capsici* se observó inhibición del crecimiento del hongo en los tratamientos a bajas temperaturas. Estos resultados preliminares contribuyen a la búsqueda de nuevos agentes antimicrobianos de origen vegetal con potencial aplicación en el área de la salud, en el sector agronómico y/o en la industria de los alimentos.

Evaluación de las propiedades de levaduras aisladas de queso paipa y su potencial uso en la obtención de prebióticos

Mayorga Rincón PL (1), Castelblanco Camargo KA (1), Castro Moreno GA

Ingeniería de alimentos. Universidad de la Salle. Bogotá D.C. Colombia. (2) Universidad de La Salle
gacastro@unisalle.edu.co

En este proyecto se evalúan las propiedades hidrolíticas de las enzimas producidas por *Candida rugosa*, *Cryptococcus albidus*, *Candida guilliermondii*, *Cryptococcus uniguttulatus*, *Rhodotorula minuta* y *Rhodotorula rubra* sobre la lactosa del suero. Las levaduras fueron propagadas en un medio líquido con lactosa y sometidas a fermentación en un medio líquido con 5% de lactosa. Tras la propagación y fermentación realizadas, se observó que *R. minuta* presentó una producción máxima de glucosa de 0,3457mg/ml a las ocho horas. Estadísticamente, se pudo comprobar que esta levadura logró la mayor producción de glucosa entre las seis. El estudio de actividad enzimática en *R. minuta* arrojó un resultado de 1,85 unidades de β -galactosidasa (U/ml). Gracias a ello, se realizó una fermentación empleando suero comercial a dos concentraciones y dos pH y temperatura distintos. Para una concentración de 7% de lactosa, a un pH de 7,5 y a una temperatura de 28 °C en un proceso de fermentación superior a 8 horas se presenta un mejor porcentaje de conversión (56,01%). Este resultado es el punto de referencia bajo el cual se puede optimizar el desempeño de *R. minuta* para producir galactooligosacáridos.

Estudio comparativo del desempeño en vinificaciones a escala piloto de levaduras autóctonas de San Rafael

Cabeza MS (1,2), Carrión RO (2), Morata de Ambrosini VI (1)

(1) CONICET. (2) Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria, UNCuyo, San Rafael, Mendoza, Argentina.

mscabeza@fcai.uncu.edu.ar

Durante las vinificaciones, las levaduras no sólo son responsables de transformar el azúcar del mosto de uva en etanol y dióxido de carbono, sino que también son capaces de influir positiva o negativamente la calidad del vino mediante la producción de variados compuestos secundarios. En las primeras etapas de las vinificaciones naturales están presentes levaduras no-*Saccharomyces*, que en general son poco tolerantes al alcohol; posteriormente estas levaduras son desplazadas por *Saccharomyces cerevisiae*, quienes llevan a cabo la fermentación alcohólica. Hoy en día se ha comprobado que algunas especies de levaduras No-*Saccharomyces* pueden mejorar el comportamiento fermentativo de los cultivos iniciadores de levaduras y la composición analítica del vino, o conducir a un aroma más complejo. Es por ello que se estudió el desempeño de levaduras autóctonas (inoculación: 10^5 Lev/mL), anteriormente seleccionadas por sus características enológicas, en vinificaciones a escala piloto (70 L de mosto sulfitado) en 3 variedades de uva (Sauvignon blanc, Malbec de Colonia Elena y Malbec de Rama Caída). Las 4 condiciones ensayadas fueron: a) inoculación de *Saccharomyces* autóctona de la región vitícola San Rafael, b) inoculación secuencial de no-*Saccharomyces* (*Metschnikowia pulcherrima*) y *Saccharomyces* autóctonas de la región vitícola San Rafael (24 horas después), c) inoculación de cultivo iniciador comercial, y d) fermentación espontánea. Las vinificaciones fueron monitoreadas diariamente determinando densidad (mostímetro) y temperatura. Se tomaron muestras asépticas de las diferentes etapas de la fermentación, en las que se determinaron UFC en agar nutriente WL y YEPD (incubación 28 °C por 48 horas). No se observaron diferencias marcadas en el consumo de azúcares en el tiempo requerido para completar el proceso fermentativo para las distintas levaduras inoculadas, excepto para la fermentación espontánea, la que se muestra retrasada, especialmente en el Malbec de Colonia Elena. La población inicial de levaduras fue diferente para cada variedad de uva: $2,6 \cdot 10^3$, $6,10^6$ y $1 \cdot 10^7$ Lev/mL (Sauvignon blanc: mosto clarificado, Malbec de Colonia Elena y Malbec de Rama Caída, respectivamente). Al igual que para el curso de la fermentación, se observaron cinéticas de crecimiento de levaduras similares, excepto para la fermentación espontánea que en general alcanzó menor población y mostró una mayor fase de latencia. En los vinos tintos se advirtió una mayor población de levaduras que en el vino blanco (más clarificado). Las levaduras autóctonas tienen la capacidad de fermentar mosto de uva a la misma velocidad que la levadura comercial utilizada como control, aventajando a la fermentación espontánea. Esto nos indica que las levaduras autóctonas de San Rafael podrían ser utilizadas en vinificaciones reemplazando a cultivos iniciadores comerciales, si se inocula el mismo número de células viables.

Extracción de aceite de aguacate tipo hass mediante tratamiento enzimático y evaluación de su capacidad antioxidante

Restrepo D, Vallejo A

Universidad de Antioquia, Facultad de Química Farmacéutica, Medellín, Colombia.

duvanrpo@hotmail.com

En este trabajo se estandarizó la metodología para extraer aceite de aguacate tipo hass (*Persea americana*, Mill) mediante un tratamiento enzimático a base de celulasa y pectinasa, seguido de una centrifugación. Se compararon tres tratamientos en los cuales se varió la concentración del complejo enzimático celulasa - pectinasa entre 175-30 ppm y 225-50 ppm con un tiempo que estuvo entre 2 y 3 horas, luego calcular el rendimiento de extracción de cada uno de ellos en base a la extracción Soxhlet. Se evaluaron a su vez propiedades fisicoquímicas del aceite extraído y su capacidad antioxidante mediante el método ABTS (free radical-scavenging capacity). Las condiciones ideales del proceso se obtuvieron mediante el modelamiento de los datos en el software Statgraphics Centurion XV, en el cual se aplicó un análisis de superficie de respuesta. El tratamiento más efectivo logró un rendimiento de extracción del aceite del 63,84%. Esta extracción se dio con unas concentraciones de celulasa y pectinasa de 189,060 y 35,624 ppm, respectivamente; a una temperatura de 40 ± 2 °C en un tiempo de 3 horas. La capacidad antioxidante estuvo comprendida entre 1,5 y 2,5 micro-mol Trolox Equivalente/ml. Las características físicas y químicas del aceite de aguacate fueron comparadas con los requisitos exigidos para el aceite de oliva y se pudo determinar que son comparables en su índice de acidez e índice de refracción, lo que permite verificar inicialmente la excelente calidad del aceite de aguacate obtenido. A pesar de los diferentes tiempos de procesos no existieron diferencias significativas ($p > 0,05$) en la capacidad antioxidante del aceite. Comparando con la literatura, la capacidad antioxidante medida por ABTS mostró ser mayor en el aceite de aguacate que en el de oliva virgen extra. Es limitada la literatura sobre extracción enzimática y capacidad antioxidante de aceite de aguacate, por lo que este trabajo proporciona información novedosa y relevante que pueden potenciar una industria emergente como es la del aceite de aguacate. Se concluye que el tiempo en el proceso hidrolítico favorece la extracción del aceite en todos los tratamientos bajo las condiciones planteadas y se demostró que la concentración máxima recomendada por el fabricante es la más indicada ya que obtuvo los mejores resultados; una concentración mayor a esta disminuye notablemente los rendimientos de extracción. De igual manera el aceite de aguacate presenta propiedades funcionales y fisicoquímicas muy similares e incluso superiores a las del aceite de oliva.

Agradecimientos: Los autores agradecen a Ingredientes y Productos funcionales S.A. (IPF) ubicados en la ciudad de Medellín, Colombia; a los docentes de la Facultad de Química Farmacéutica, Universidad de Antioquia: José del Carmen Contreras, Rosario Echeverri, y Oscar Vega Castro.

El fermentado de ciruela de Berisso (Pcia de Buenos Aires-Argentina)

Boncompagno NS (1), Villa Monte I (1), Borrajo A (1), Fernandez M (1), Romero MA (2), Velarde I (2),
Voget CE (1)

(1) CINDEFI, CCT-CONICET La Plata, UNLP. Argentina. (2) Extensión Rural, Facultad de Ciencias
Agrarias y Forestales-UNLP

voget@biotec.org.ar

En la zona rural de Berisso (Municipio costero de la Pcia de Bs As, Argentina) se producen diferentes cultivares de ciruelo (*Prunus salicina* Lindl) para consumo en fresco y procesado, destacándose Cristal, Remolacha, Genovesa, Abundancia (típica de la isla Paulino) y Gómez. Desde hace varios años los productores elaboran de manera artesanal una bebida fermentada, que denominan vino o fermentado de ciruela, entre los meses de Diciembre y Febrero, dependiendo del momento oportuno de cosecha de cada cultivar. Actualmente una gran parte del fermentado se elabora en la Cooperativa de la Costa de Berisso y otra lo hacen productores en sus respectivas quintas. Ante la necesidad de incluir la bebida en la normativa obligatoria, se inició en el 2010 un trabajo interdisciplinario de investigación que incluyó el registro y seguimiento de la producción primaria y el estudio del proceso de vinificación. En el presente trabajo se muestran los resultados del análisis de las ciruelas y el vino, el estudio de la fermentación, la problemática del metanol y la identificación de levaduras ecotípicas involucradas en la fermentación espontánea. Las ciruelas se cosechan con valores de 11-12 °BRIX (materia seca 11-14%), con la siguiente composición media de la pulpa (base seca): azúcares 80%, fibra 5%, cenizas 3%, proteína 4%, ácido galacturónico 2-2,5% (grado de metoxilación 65-77%). La vinificación se desarrolla básicamente de 3 etapas: molienda y maceración (2-3 días, incluye sulfitación), prensado/chaptalización y fermentación/trasiegos (5-6 meses). La composición del vino es la siguiente: pH 3,2-3,6, azúcares reductores hasta 130 g/l, etanol 13-15%, acidez total 1,0-1,5 g% málico. El metanol se genera principalmente en la etapa de maceración y puede alcanzar niveles de hasta 0,5-0,6 ml/l. La población de levaduras evoluciona desde una flora mixta inicial al predominio de *Saccharomyces sp.* durante la fermentación alcohólica.

Inocuidad y trazabilidad

PRESENTACIONES ORALES

[Volver al índice](#)

Metal contaminants in Largemouth bass (*Micropterus salmoides*) collected in large dams from Tejo River basin and small irrigation dams

Pinto-de-Andrade L (1)(2)(3), Antunes P (3), Paulo L(3), Pereira ME (4) and Rodrigues AM (1)(2)

(1) School of Agriculture - Polytechnic Institute of Castelo Branco, Qt.^a Sr.^a Mércules, 6001-909, Castelo Branco, Portugal. (2) CERNAS - supported by FCT under the project PEst-OE/AGR/UI0681/2011. (3)

CATAA Zona Industrial de Castelo Branco, Rua A, 6000-459 Castelo Branco, Portugal. (4) Departamento de Química - Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal.

luispa@ipcb.pt

Largemouth bass (*Micropterus salmoides*) is a very important fresh water fish in the Portuguese regional cuisine mainly in the countryside (Central region and north Alentejo). Because there's no aquaculture industry, all eaten largemouth bass in Portugal are collected in large dams (Basins of Tejo and Guadiana rivers) and small irrigation dams. For decades, the Tejo River received environmental pollutants from non-point and point sources that included intensive agriculture, industrial entities, municipalities and nuclear power plant. The aim of this work was to evaluate some metals (Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Pb, Zn) present on largemouth bass muscle tissue collected in the section of Tejo River that makes border between Portugal and Spain (TR) (N=9) and collected in three irrigation reservoirs (IR) located near Castelo Branco, Portugal (N=11). Individual were weighted and measured. Age was determined by examining fish scales, and sex determined by gonads observation. Samples for liver, dorsolateral muscle and tail muscle were collected from the right side of the fish. TR average weight 435.14g (± 109.15), average length 278.33mm (± 23.28), average K condition factor 1.98 (± 0.09) and average age 3.11 years (± 0.78) were similar ($P > 0.05$) to IR average weight 410.84g (± 137.71), average length 278.36mm (± 31.13), average K condition factor 1.86 (± 0.17) and average age 3.18 years (± 0.60). Total mercury was determined in freeze-dried samples by atomic absorption spectrometry with thermal decomposition and gold amalgamation. For the other metal analysis, freeze-dried powders were mineralized with a mixture of HNO₃ and H₂O₂, followed by ICP-OES quantification. Cd and Pb presented concentrations below LOQ (0.025 and 0.15mg.kg⁻¹wet.weight, respectively) for all muscle samples. These values are below legal limits in EU (0.05 and 0.3mg.kg⁻¹wet.weight, respectively). Average Hg levels are below legal limits (0.5mg.kg⁻¹wet.weight) and muscle presented higher levels than liver. These contaminant levels indicate that are no contamination sources in the sampling sites. Cu, Cr, Fe, Mn and Zn are essential micronutrients. Their concentrations were not significantly different between dorsal and tail muscle and were higher in liver ($P > 0.05$), with mean concentrations on muscle being, respectively: TR 0.16 (± 0.07), <LOQ(0.03), 1.45 (± 0.42), 0.04 (± 0.04) and 3.76 (± 0.39) mg.kg⁻¹wet.weight; IR 0.16 (± 0.02), <LOQ(0.03), 1.80 (± 0.52), 0.05 (± 0.05) and 4.17 (± 0.56) mg.kg⁻¹wet.weight. We concluded that metallic concentrations of largemouth bass muscle tissues were below the maximum permissible for a safety utilization of these fishes in human nutrition.

Evaluación de las condiciones higiénico- sanitarias y de manipulación en sistemas de racionamiento en cocido

Acevedo A, Alessio Lax A, Avalos Saavedra D, Carrere A, Chagra Y, Cometto M, Del Bó C, Demichelis N, Giraudó E, Gómez S, Herrero G, Labiano I, Macua A, Maggi L, Massari M, Nogues Peralta M, Olivares S, Pacharoni F, Paredes S, Passalacqua N, Trejo V, Viera E, Zengaro G.

CEPROCOR - Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba, Argentina

nadia.demichelis@cba.gov.ar

En Córdoba existen empresas dedicadas a la producción, distribución y servido de alimentos a diversos comedores institucionales bajo la modalidad denominada racionamiento en cocido. Estas en general tienen implementadas Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), a fin de prevenir Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA). Una baja eficacia de los procedimientos higiénico-sanitarios aplicados durante la producción, pueden llevar a la incorporación de microorganismos potencialmente patógenos a los alimentos elaborados. El objetivo del presente trabajo fue evaluar las condiciones higiénico-sanitarias de las superficies inertes y manos del personal que entran en contacto directo con los alimentos en el punto final de su elaboración y servido. Para la toma de muestras se utilizó el método de hisopado. Se definieron dos puntos de muestreo: plantas elaboradoras, donde se hisoparon manos de operarios y contenedores de acero inoxidable utilizados para el traslado de los alimentos; y comedores, donde se tomaron muestras en manos de camareras y vajilla utilizada en el servicio. Debido a su relevancia como indicadores de higiene se investigó en las superficies inertes, la presencia de Coliformes (según International Commission on Microbiological Specifications for Foods, ICMSF) y Escherichia coli β -glucuronidasa positiva (según ISO 16649-3). En los hisopados de manos se adicionó la investigación de Staphylococcus coagulasa positiva (según ICMSF) dada su importancia como indicador de fallas en la manipulación y probable causante de ETA. Se analizaron 419 hisopados, de los cuales 148 (35%) arrojaron presencia de alguno de los indicadores investigados, de este porcentaje el 38% correspondió a muestras obtenidas en plantas elaboradoras (77% en superficies y 23% en manos de operarios) y 62% en muestras de comedores (58% y 42% respectivamente). Los Coliformes estuvieron presentes en un 90% de las muestras positivas para los microorganismos investigados (38% en planta elaboradora y 62% en comedores), Escherichia coli en un 30% (73% y 27% respectivamente) y Staphylococcus coagulasa positiva se aisló en un 31% (38% en manos de operarios de plantas elaboradoras y 62% en manos de camareras de comedores). Los resultados nos llevan a concluir que si bien un 65% de los hisopados demuestra la ausencia de microorganismos indicadores de higiene y manipulación, se plantea la necesidad de reforzar los procesos de limpieza y desinfección implementados, ejerciendo mayores acciones sobre estas actividades en los puntos de consumo. Además, es necesario diseñar acciones que permitan disminuir la incidencia de Staphylococcus coagulasa positiva en los manipuladores involucrados en este sistema.



Inocuidad y trazabilidad

PRESENTACIONES EN PÓSTER

Estudio de la termorresistencia de la proteína Ara h1 de cacahuete. Determinación de los parámetros termodinámicos de su desnaturalización

Montserrat M (2), Navarro F (1), Fraguas J (2), Sánchez L (2), Pérez MD (2)

(1)Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. (2) Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España.

fannyn676@gmail.com

La proteína Ara h1 es una de las proteínas más abundantes y alergénicas del cacahuete. Se ha estimado que entre el 65 y el 95% de los individuos alérgicos a este fruto seco, tienen IgE específicas frente a ella. La proteína Ara h1 presenta una estructura trímera, en la que la mayoría de los epítomos que reaccionan con las IgE se encuentran en la zona de interacción entre los monómeros. Se han realizado diversos estudios utilizando técnicas inmunoenzimáticas con el suero de pacientes alérgicos al cacahuete o con anticuerpos obtenidos en animales de experimentación frente a proteínas de cacahuete, para determinar el efecto que los tratamientos térmicos tienen en la alergenicidad de la proteína Ara h1. Sin embargo, existe muy poca información del efecto que dichos tratamientos tienen en la estructura de la proteína a nivel molecular. En este trabajo, se ha estudiado la termorresistencia de la proteína Ara h1 mediante la técnica de calorimetría diferencial de barrido, utilizando diferentes velocidades de calentamiento, con la que se ha determinado los parámetros termodinámicos de su desnaturalización. Para ello, previamente la proteína Ara h1 se aisló a partir de cacahuete crudo, utilizando técnicas de precipitación con sulfato amónico y cromatografía de filtración en gel e intercambio iónico. Los termogramas obtenidos muestran que la temperatura máxima (Tmax) de desnaturalización de la proteína Ara h1 aumenta al aumentar la velocidad de calentamiento. Para una velocidad teórica de 0 °C/min, el valor estimado de la Tmax ha sido de 90,2 °C y el de la variación de la entalpía de desnaturalización (Hap) de 1524,2 KJ/mol para la proteína trímera. La energía de activación (Ea) del proceso de desnaturalización térmica de la proteína Ara h1 se ha calculado según el método de Kissinger, obteniéndose un valor de 48,2 KJ/mol. Por otra parte, la proteína Ara h1 se ha sometido a tratamientos térmicos de diferente intensidad y se han determinado la hidrofobicidad mediante una técnica de fluorescencia y el número de grupos sulfhidrilo libres mediante una técnica colorimétrica. Los resultados obtenidos indican que la hidrofobicidad aumenta ligeramente con la intensidad del tratamiento aplicado, siendo la constante de hidrofobicidad de 6,4 y 8,7 para la proteína sin tratar y la tratada a 90 °C durante 15 minutos, respectivamente. Durante este proceso, se produce la liberación de dos grupos sulfhidrilo y la formación de agregados mediante puentes disulfuro, como muestra la electroforesis realizada en condiciones reductoras. El conjunto de los resultados obtenidos indica que la proteína Ara h1 presenta una alta termorresistencia, lo que podría explicar el hecho de que mantenga su alergenicidad en los alimentos procesados que contienen cacahuete. Agradecimientos: Gobierno de Aragón (España).

Chemical composition of largemouth bass (*Micropterus salmoides*) fillet

Rodrigues AM (1)(2), Antunes P (3), Pinto-de-Andrade (1)(2)(3)

(1)School of Agriculture - Polytechnic Institute of Castelo Branco, Castelo Branco, Portugal. (2) CER-NAS - supported by National Funds through FCT - Foundation for Science and Technology under the project PEst-OE/AGR/UI0681/2011. (3) CATAA - Zona Industrial de Castelo Branco, Portugal.

amrodrig@ipcb.pt

Largemouth bass (*Micropterus salmoides*) is a freshwater fish originating from the United States of America (USA). This specie was introduced in Portugal (Azores) in the end of the XIX Century. Like in the USA, largemouth bass is one of the most popular freshwater sports fish in Portugal and it is very important in regional cuisine, especially in the countryside. However, there's a lack of information about the chemical composition of largemouth bass fillet. All eaten largemouth bass in Portugal are caught in large dams and small irrigation dams because there's no largemouth bass aquaculture industry. The aim of this work was to evaluate the chemical composition of largemouth bass fillet collected in an irrigation reservoir (39°49'27.89" N; 07°26'57.92" W) located in the Central region of Portugal. Thirteen largemouth bass were collected (average weight 349.85g \pm 74.23; average length 27.22cm \pm 1.43; average K condition factor 1.71 \pm 0.14) and were frozen during seven days. The cutting carcasses and the fillet chemical analyses (moisture, protein, fat and ash) took place in the laboratory. In the carcass, the average amounts of viscera, spine, head, skin and fillet were, respectively, 8.52% (\pm 1.41), 17.24% (\pm 1.29), 23.06% (\pm 1.85), 7.58% (\pm 0.60) and 43.59% (\pm 1.91). In the fillet, the average amounts of moisture, protein, fat and ash were, respectively, 77.67% (\pm 1.07), 18.46% (\pm 0.83), 0.90% (\pm 0.31) and 1.20% (\pm 0.05). We concluded that largemouth bass has a good fillet yield with very low fat and high level of protein contents. In fact, as far as we know, these are the first results of carcass and fillet characterization of largemouth bass collected in Portugal.

Alpha-amylase content evaluated by falling number method and immunoassay detection in Brazilian wheat samples

Miranda MZ (1), Tatsch PO (1), Oro T (2), Tiggermann L (3), Rizzi M (4), Welter BA (4), Eichelberger L (1), Scheeren PL (1)

(1) Brazilian Agricultural Research Corporation - Embrapa Wheat, Brazil. (2) UFSC, Florianópolis-SC, Brazil. (3) URI, Erechim-RS, Brazil. (4) Bayer Crop Science, Curitiba-PR, Brazil.

marthaz@cnpt.embrapa.br

Rains coupled with warm temperatures, during grain ripening in wheat (*Triticum aestivum* L.), provide optimum condition for pre-harvest sprouting (PHS), which drastically affects the harvested grain yield, seed vigor and viability, hectoliter weight, flour milling yield, and baking quality. This occurs due to increased enzyme activity and changes in total protein, sugars, and amino acid composition. As a consequence, wheat has a lower market value. The standard method to determine PHS is the falling number (FN) test, a time consuming indirect method, which measures starch hot paste viscosity, due to the presence of carbohydrate-degrading enzymes such as amylases. Immunoassays, fast (5-10 min) and simple tests, provide alternative methods for detection of PHS, through the use of antibodies that specifically bind to alpha-amylase. A scanning device can be used to quantify the results in falling number equivalent (FNE) and alpha-amylase content (AA). The aim of this study was to investigate immunoassay for qualitative (visual assessment, FNE-QL) and quantitative (immune scanner, FNE-QT and AA-QT) detection of alpha-amylase comparing with falling number standard method (FN-SM) in Brazilian wheat samples. Firstly, FN-SM screening with 469 samples in duplicate was performed. Forty-four wheat samples in a wide range of values were selected (FN values from 63 to 561 s), and germination test (GT) in filter paper was made. The grain samples were milled in two ways: in a hammer type cyclone mill-HM (0.8 mm screen), and in a coffee mill-CM (sifting through a 0.5 mm sieve), being determined by immunoassay FN-QL and FN-QT (the readings were carried out in different ways: Australian hard-AH, Canadian Western Red Spring-CWRS, and Hard Red Spring Wheat-HRSW). The samples presented seed germination percentage (GT) ranging from 40 to 99% (mean, 80%; median, 87%). Although it was not expected, significant correlation of germination test percentage with FN and a-amylase activity in the dry-harvested seeds occurred (correlation coefficients ranging from 0.69 to 0.87 and, -0.87 to -0.86, respectively). The correlation coefficients were significant for all parameters investigated, being positive for FN (ranging from 0.74 to 1.00) and negatives for AA (ranging from -0.96 to -0.85), for all kinds of readings, AH, CWRS and HRSW, independent of the mill used, HM or CM, indicating that the data from these tests could be used successfully to alpha-amylase evaluation. The results showed that immunoassay detection has high potential to determine sprout damage in wheat.

Niveles de residuos de plaguicidas aplicados en campo y almacenamiento en granos de soja

Strada J (1), Rojas D (2), Ricca A (2), Aguilar R (1), Bruno C (3), Conles M (3), Balzarini M (3), Piatti F (1), Martinez MJ (1)

(1) INTA Manfredi. Córdoba. Argentina. (2) ITA-INTA Castelar. Buenos Aires. Argentina. (3) Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC. Argentina

mjmartinez@manfredi.inta.gov.ar

El estudio de los niveles de residuos de plaguicidas en alimentos vegetales es fundamental para producir alimentos inocuos químicamente y aptos para el consumo humano. El objetivo del trabajo fue analizar los niveles de residuos de insecticidas aplicados en campo y almacenamiento en soja y su relación con los Límites Máximos de Residuos (LMR) establecidos en la legislación. Los ensayos se realizaron en la EEA-INTA Manfredi, Córdoba, Argentina. En 2009/2010 se sembraron, en dos fechas de siembra, parcelas de soja en las cuales se aplicó el insecticida endosulfán en dos dosis, la recomendada en el marbete del producto (normal) y un 50% mayor que la dosis recomendada (alta), en dos estados fenológicos del cultivo, R3 y R5. Las muestras se colectaron en la cosecha. En 2010 se realizaron los ensayos en almacenamiento colocando 15 Kg. de granos de soja en tarros plásticos. Se aplicaron los insecticidas clorpirifós metil, deltametrina, diclorvós (DDVP) y pirimifós metil, en las dosis recomendadas en los marbetes y se tomaron muestras a las 48 horas, 90 y 120 días del momento de aplicación. Las muestras de campo y almacenamiento se conservaron en freezer (-18 °C). Posteriormente fueron molidas y todo el material utilizado fue lavado siguiendo estrictos protocolos para evitar contaminación cruzada. La extracción de los residuos de plaguicidas se realizó mediante la técnica de QuEChERS y se analizaron utilizando GC-MS cuadrupolar EI+, en modo SCAN e inyección PTV. Los resultados se expresan en microgramos de plaguicida por gramo de grano entero molido ($\mu\text{g/g}$). En las aplicaciones de endosulfán se observaron niveles de residuos por debajo de los LMR ($1 \mu\text{g/g}$) establecidos por SENASA, los mayores niveles de residuos correspondieron a aplicaciones en R3, segunda fecha de siembra. En almacenamiento, se determinaron niveles de residuos de DDVP siempre por debajo de los LMR ($5 \mu\text{g/g}$), los residuos de pirimifós metil se encontraron por debajo de los LMR ($7 \mu\text{g/g}$) a partir de los 90 días tras la aplicación, los de clorpirifós metil superaron los LMR ($3 \mu\text{g/g}$) y los de deltametrina variaron según la mezcla utilizada, encontrándose siempre por debajo de los LMR ($2 \mu\text{g/g}$). Según los resultados existen insecticidas que aplicados siguiendo las recomendaciones de Buenas Prácticas Agrícolas cumplen con la reglamentación vigente, mientras que otros generan niveles de residuos por encima de los valores permitidos. No obstante, es necesario avanzar en estos estudios a fin de establecer las causas de las variaciones en los niveles de residuos.

Loa autores agradecen a INTA Proyectos PNCER-023531; AETA-283931 y AETA-283921; Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba (PID N°71 2008) y CONICET (beca RRHH).

Sistema microbiológico multiresiduo para la identificación de antibióticos en leche

Nagel O (1), Molina MP (2), Althaus R (1)

(1) Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Litoral. Esperanza, Argentina. (2) Instituto de Ciencia y Tecnología Animal, Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.

ralthaus@fcv.unl.edu.ar

Para la identificación de antibióticos en leche, diversos autores proponen el uso de Sistemas Microbiológicos Multiplaca en placas de Petri (SMMP) con microorganismos que presentan diferentes sensibilidades para cada grupo de antimicrobianos. Estos sistemas se basan en la difusión radial de los antibióticos desde la muestra hacia el agar de las placas con diferentes pH y concentración de esporas. La concentración de antibiótico se determina midiendo los diámetros de los halos de inhibición. Estos SMMP presentan adecuados límites de decisión para la mayoría de los antibióticos empleados en la terapéutica del ganado, sin embargo resultan poco prácticos al utilizarse en forma rutinaria porque poseen elevados tiempos de incubación (18 y 24 horas), necesitan personal entrenado en microbiología y las placas tienen baja fecha de caducidad. Por ello, se propone un Sistema Microbiológico en microtubos (SMmt) constituido por los bioensayos: B (Betalactámico: con *Geobacillus stearothermophilus*, medio Muller Hinton, negro brillante y azul de toluidina), T (Tetraciclinas: con *B. cereus*, medio PCA, cloranfenicol, rojo fenol y púrpura de bromocresol), BS (Betalactámicos-Sulfamidas: con esporas de *G. stearothermophilus* en Mueller Hinton, trimetoprima, negro brillante y azul de toluidina) y SQ (Sulfamidas-Quinolonas: con *Bacillus subtilis* en Müller Hinton, trimetoprima, trifeniltetrazolium y azul de toluidina) Se calcularon los límites de detección para 8 betalactámicos, 3 aminoglucósidos, 4 macrólidos, 3 quinolonas, 6 sulfamidas y 3 tetraciclinas en leche mediante el modelo de regresión logística. Bioensayo B detecta amoxicilina (14 mcg/l), ampicilina (8 mcg/l), penicilina (4 mcg/l), cloxacilina (49 mcg/l), oxacilina (25 mcg/l), cefalexina (170 mcg/l), cefoperazone (139 mcg/l), ceftiofur (191 mcg/l); Bioensayo T clortetraciclina (328 mcg/l), oxitetraciclina (106 mcg/l), tetraciclina (110 mcg/l); Bioensayo BS detecta amoxicilina (5 mcg/l), ampicilina (4 mcg/l), penicilina (3 mcg/l), cloxacilina (40 mcg/l), oxacilina (16 mcg/l), cefalexina (160 mcg/l), cefoperazone (94 mcg/l), ceftiofur (170 mcg/l), sulfadiazina (164 mcg/l), sulfadimetoxina (260 mcg/l), sulfametazina (420 mcg/l), sulfametoxazol (120 mcg/l), sulfatiazol (100 mcg/l), neomicina (1200 mcg/l), tilosina (50 mcg/l); Bioensayo SQ detecta: ciprofloxacina (160 mcg/l), enrofloxacina (151 mcg/l), marbofloxacina (160 mcg/l), sulfadiazina (86 mcg/l), sulfadimetoxina (135 mcg/l), sulfametazina (191 mcg/l), sulfametoxazol (122 mcg/l), sulfatiazol (128 mcg/l), además presenta buenas detecciones para eritromicina (31 mcg/l) y espiramicina (340 mcg/l) por estar próximos a sus respectivos LMRs. De este modo, se puede clasificar a los residuos de antibióticos en betalactámicos (positivo a Bioensayos BT y BS), tetraciclinas (positivo a Bioensayo BT), sulfamidas (positivo a Bioensayos BS y SQ) y quinolonas (positivo a Bioensayo SQ) según las diferentes combinaciones en las respuestas de los bioensayos. Se concluye que este sistema constituye un instrumento analítico cualitativo simple y económico para clasificar los residuos de antibiótico en cuatro grupos (betalactámicos, tetraciclinas, sulfamidas y quinolonas) en un tiempo inferior a las seis horas, antes de utilizar costosas técnicas confirmatorias tales como la cromatografía

Métodos microbiológicos para la detección de tetraciclinas en leche

Tumini M(1), Ormaechea A(1), Nagel O(1), Molina P(2), Althaus R(1)

(1)Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Litoral. Esperanza, Argentina. (2)Instituto de Ciencia y Tecnología Animal, Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.

ralthaus@fcv.unl.edu.ar

Las tetraciclinas son antimicrobianos de amplio espectro con actividad frente a gran variedad de microorganismos gram positivos y negativos. Son drogas bacteriostáticas que actúan a nivel del ribosoma bacteriano, interfiriendo con la síntesis proteica. Se utilizan para tratar las infecciones sistémicas (enteritis bacterianas, mamitis, etc.) del ganado vacuno productor de leche. La presencia de residuos de tetraciclinas en leche constituye un serio problema para la salud pública y las empresas lácteas. Por este motivo, el propósito de este trabajo fue evaluar la sensibilidad hacia las tetraciclinas de diferentes cepas de microorganismos con el fin de proponer un método microbiológico capaz de detectar residuos de tetraciclinas en leche a niveles permitidos por la legislación. Para ello, se elaboraron los siguientes métodos microbiológicos en microplacas ELISA: GST: 106 esporas/ml *Geobacillus stearothermophilus* en medio de cultivo PCA (pH=7,2), 400 mg/l cloranfenicol y 75 mg/l de purpura de bromocresol. Tiempo de incubación 3 h. BC: 105 esporas/ml *Bacillus cereus* en medio PCA (pH=7), 600 µg/l cloranfenicol, 45 mg/l purpura de bromocresol y 270 mg/l rojo fenol. Tiempo de incubación 6 h. BM: 2.106 esporas/ml *Bacillus megaterium* en medio Muller Hinton (pH=8,5), 2000 µg/l cloranfenicol, 150 mg/l negro brillante y 7,5 mg/l azul de toluidina. Tiempo 6 h. BP: 105 esporas/ml *Bacillus pumilus* en Muller Hinton (pH=8,5), cloranfenicol 2000 mg/l, 150 mg/l negro brillante y 7,5 mg/l de azul de toluidina. Tiempo de incubación 7 h. Se prepararon seis microplacas por cada método utilizado y se analizaron 16 réplicas de doce concentraciones de Clortetraciclina (CLOR), Oxitetraciclina (OXI) y Tetraciclina (TC). Las absorbancias de los bioensayos se determinaron espectrofotométricamente con un lector de microplaca ELISA Biotek LX 800 (USA) a 550 nm. Para cada microplaca, se calculó la absorbancia relativa porcentual. Para cada microorganismo, se construyeron las curvas de respuesta de cada tetraciclina y mediante el modelo de regresión logística se calcularon los límites de detección como la concentración que produce el 45% de la absorbancia relativa. Las capacidades de detección fueron: Clortetraciclina (GST: 275 µg/l, BC: 362 µg/l, BM: 470 µg/l y BP: 300 µg/l), Oxitetraciclina (GST: 150 µg/l, BC: 100 mg/l, BM: 150 µg/l y BP: 200 mg/l) y Tetraciclinas (GST: 158 mg/l, BC: 109 mg/l, BM: 270 µg/l y BP: 300mg/l). De todos los microorganismos ensayados, *Bacillus cereus* presentó menores capacidades de detección que resultan cercanas a LMR (100 mg/l) en un tiempo de siete horas, mientras que *Geobacillus stearothermophilus* presenta capacidades comprendidas entre 1-2 veces el LMR en un tiempo de tres horas. Por el contrario, los métodos que emplean *Bacillus megaterium* y *Bacillus pumilus* no son recomendados por presentar baja sensibilidad a este grupo de antimicrobianos en la leche.

Bioensayos que emplean diferentes bacterias test para la detección de sulfamidas en leche

Tumini M (1), Nagel OG (1), Molina MP (2), Gasparotti ML (1) Althaus R (1)

(1) Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Litoral. Esperanza, Argentina. (2) Instituto de Ciencia y Tecnología Animal, Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.

ralthaus@fcv.unl.edu.ar

En medicina veterinaria, las sulfamidas se utilizan para tratar una amplia variedad de infecciones bacterianas o parasitarias del ganado vacuno, porcino y aves de corral. Sin embargo, el uso inadecuado de estos antimicrobianos pueden causar la aparición de residuos en los productos y subproductos tales como carne, leche, huevo y pescado. Los residuos de las sulfamidas (SAs) en la leche representan una gran preocupación debido a sus propiedades cancerígenas y a la posibilidad de promover las bacterias resistentes a los antibióticos. Por todo ello, el objetivo de este trabajo fue evaluar cuatro bioensayos que utilizan diferentes microorganismos (bacteria test) con el propósito de detectar residuos de sulfonamidas a niveles cercanos al Límite Máximo de Residuo (LMR) y evitar de este modo su posterior llegada al consumidor. Para ello, se elaboraron los siguientes métodos microbiológicos en microplacas ELISA: Bioensayo A: *Geobacillus stearothermophilus* (10^6 esporas/ml) en Muller Hinton a pH=8,2, Trimetoprima (TMP= 50 $\mu\text{g/l}$), indicadores negro brillante (150 mg/l) y azul de toluidina (7,5 mg/l). Tiempo 4 h. Bioensayo B: *Bacillus subtilis* (10^5 esporas/ml) en Muller Hinton a pH=7,2, Trimetoprima (TMP= 500 $\mu\text{g/l}$), indicadores trifeniltetrazolium (150 mg/l) y azul de toluidina (15 mg/l). Tiempo 6 h. Bioensayo C: *Bacillus megaterium* (10^5 esporas/ml) en Muller Hinton a pH=8,5 Trimetoprima (TMP= 400 $\mu\text{g/l}$), indicadores negro brillante (150 mg/l) y azul de toluidina (7,5 mg/l). Tiempo 6 h. Bioensayo D: *Bacillus pumilus* (10^5 esporas/ml) en Muller Hinton a pH=8,5, Trimetoprima (TMP= 40 $\mu\text{g/l}$), indicadores negro brillante (150 mg/l) y azul de toluidina (7,5 mg/l). Tiempo 7 h. Se prepararon ocho microplacas por cada bioensayo y se analizaron 16 replicas de 12 concentraciones de las siguientes sulfamidas: sulfametoxazol (SMX), sulfadimetoxina (SDM), sulfadiazina (SDA) y sulfatiazol (STZ). Los resultados se interpretaron visualmente por tres personas entrenadas para calificaciones dicotómicas (positivo y negativo). Los límites de detección se calcularon mediante el modelo de regresión logística como la concentración de antibiótico que produce un 5% de resultados no conformes. Los límites de detección fueron: Bioensayo A (SMX: 110 $\mu\text{g/l}$, SDM: 130 $\mu\text{g/l}$, SDA: 95 $\mu\text{g/l}$ y STZ: 120 $\mu\text{g/l}$), Bioensayo B (SMX: 122 $\mu\text{g/l}$, SDM: 135 $\mu\text{g/l}$, SDA: 86 $\mu\text{g/l}$ y STZ: 128 $\mu\text{g/l}$), Bioensayo C (SMX: 200 $\mu\text{g/l}$, SDM: 220 $\mu\text{g/l}$, SDA: 190 $\mu\text{g/l}$ y STZ: 280 $\mu\text{g/l}$), Bioensayo D (SMX: 320 $\mu\text{g/l}$, SDM: 380 $\mu\text{g/l}$, SDA: 350 $\mu\text{g/l}$ y STZ: 410 $\mu\text{g/l}$). De los cuatro bacterias test estudiadas, se concluye que los bioensayos elaborados con *Geobacillus stearothermophilus* y *Bacillus subtilis* presentan mejor sensibilidad para la detección de residuos de sulfonamidas en la leche, puesto que los límites de detección fueron similares a los 100 $\mu\text{g/l}$ establecidos por la legislación como Límite Máximo de Residuo.

Production of artisanal *Minas* cheese: evaluation of hygienic and sanitary aspects

Silveira MF (1), Sturion GL (1), Garavello MEPE (1), Porto E (1)

(1) ESALQ/USP - University of Sao Paulo - College of Agriculture “Luiz de Queiroz”, Piracicaba-SP, Brazil.

mayra.silveira@usp.br

The sustainability of food systems is related to many factors. One of them is the local production of food, which valorizes the community and provides income encouraging families to remain in the countryside. In Brazil, in *Minas Gerais* state, *Canastra* cheese is produced in an artisanal way and approximately 4,470 tons of *Canastra* cheese are sold every year. The artisanal way of making *Minas* cheese was considered an immaterial patrimony of Brazil by *Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional* (IPHAN). The main characteristic of this cheese is that it is manufactured with raw milk. Seventeen producers that were interviewed considered that the raw milk and the climate of the region contribute to the peculiarities of *Canastra* cheese. The farmers learned the techniques from their parents, grandparents or other relatives. In 94.4% of the cases, the familiar cheese production is the main income activity. It was noticed that the ripeness, an essential aspect of the traditional know-how, has become a defective part of the process, threatening the product's identity and its safety. Since the milk used in the process is not pasteurized, the critical control point is ripeness, as it avoids the reproduction of pathogenic microorganisms. The recommendation is that the ripeness lasts 21 days; however, the farmers commercialize the product after the second day or according to the consumers' preference. In order to evaluate the hygienic-sanitary quality of the cheese, seventeen samples of cheese, one of each producer, were analyzed, one day after the manufacture process (no ripeness allowed). They were submitted to the analysis of total and thermotolerant coliforms, showing that, according to the microbiological standards established for *Canastra* cheese (*Minas Gerais standards: total coliforms = 5×10^3 MPN.g⁻¹ / thermotolerant coliforms = 5×10^2 MPN.g⁻¹*), all of the samples were in accordance with total coliforms, ranging between 0 and 2.4×10^3 MPN.g⁻¹. The results for thermotolerant coliforms showed that two samples (2.4×10^3 MPN.g⁻¹) did not comply with these standards. In general, the results showed that most of the samples are in accordance with the standards. On the other hand, both types of coliforms were found in fourteen of the cheese samples, indicating failures during the process. When the hygienic and sanitary aspects were evaluated according to the state legislation, 69% of the farmers' facilities didn't comply with essential requirements to produce safe food. Since this artisanal cheese contributes to the region's development and sustainability, its production and commercialization must continue, provided implementing essential hygienic and sanitary procedures. Thus, producers will have a chance to compete within the market of high quality cheeses. Therefore, it is necessary to guide local producers on measures that contribute to food safety, like adequate ripeness process and Good Manufacturing Practices. Acknowledgments: *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior* (CAPES).

Calidad de maní: estrategias desde la producción primaria para la disminución de la presencia de aflatoxinas a través de biocontroladores microbiológicos

Illa C, Cuggino S, Kopp S, García SD, Pérez MA

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

sofiacuggino@gmail.com

Las aflatoxinas ocupan un lugar preponderante entre las micotoxinas en alimentos, dado su alto riesgo toxicológico como agente cancerígeno genotóxico. Entre las prácticas de manejo recomendadas en la producción primaria de agroalimentos, se destaca el control de hongos productores de micotoxinas. Al respecto se han identificado como puntos críticos de control la calidad sanitaria del insumo semillas, las condiciones de almacenamiento y el transporte de granos, momentos en que el ingreso del hongo *Aspergillus* spp. y la eventual formación de aflatoxinas cobran significativa relevancia. El maní, alimento de alto valor nutricional de consumo humano directo, requiere de un sistema de producción sustentable que combine los aspectos sanitarios con la calidad del producto obtenido. Una de las estrategias a fin de lograr un alimento inocuo, es el control de calidad en semillas, insumo indispensable para la producción, disminuyendo de este modo la dispersión del inóculo y consecuentemente la presencia de aflatoxinas en el producto de consumo directo o industrialización. Sin embargo no se conoce con precisión hasta el momento la eficiencia de la aplicación combinada de terapéuticos y microorganismos en tratamientos de presiembra. El objetivo de este trabajo fue evaluar el control de *Aspergillus* spp. como agente productor de aflatoxinas, en semillas de maní con tratamientos combinados de fungicidas y bioprotectores. Los tratamientos aplicados fueron: Testigo (sin tratar), Bioprotector (*Bacillus subtilis*), Fungicida (Carboxim + Thiram WP 37,5% + 37,5% 200 g pc / 100 Kg semillas) y la combinación de Fungicida + Bioprotector. El trabajo se llevó a cabo con lotes de semillas de maní cv. ASEM 485 INTA, provenientes de General Cabrera, Córdoba. Se evaluó en laboratorio la sanidad, mediante la determinación del porcentaje de infección con *A. flavus*. Para establecer el efecto sobre la calidad fisiológica se evaluó la germinación y el vigor. En invernáculo se determinó, el crecimiento de las plantas y el contenido de clorofila como indicador de capacidad fotosintética hasta los 60 días desde la siembra. Los ensayos en laboratorio se realizaron según un diseño completamente aleatorizado, mientras que los de invernáculo se llevaron a cabo de acuerdo a un diseño en bloques completamente aleatorizados. Se realizó análisis de varianza y test de comparación de medias LSD $p < 0,05$. Los resultados de nuestro estudio evidenciaron una incidencia de 0% para *A. flavus* en el tratamiento combinado de fungicida más bioprotector. Este pretratamiento, además de favorecer el crecimiento de las plantas en estadios iniciales del cultivo, resultó ser el más conveniente a fin de evitar la contaminación con hongos y consecuentemente la producción de micotoxinas que alteran la calidad del alimento. De esta manera, el control efectivo de *A. flavus* disminuiría el riesgo toxicológico por aflatoxinas, reduciendo las posibilidades de contaminaciones en las etapas subsecuentes de la cadena alimentaria.

Inocuidad del agua de consumo animal en la producción de carne porcina

Kopp S, García S, Daniele A, González C, Illa C, Cuggino S, Pérez M

Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

sofiacuggino@gmail.com

El agua está presente en todos los procesos de producción de carne porcina y además como alimento es un vector de transmisión de patógenos implicados en diversas patologías. De allí que mantener su inocuidad es una de las herramientas más importantes dentro de las Buenas Prácticas Agrícolas. En la actualidad se llevan a cabo determinaciones de parámetros fisicoquímicos del agua usada en establecimientos de producción animal que tienen en cuenta el contenido de nitratos, arsénico y flúor. Sin embargo, no se efectúan como análisis de rutina determinaciones de la calidad microbiológica del agua destinada a bebida animal en la provincia de Córdoba. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad microbiológica estacional del agua utilizada para consumo en criaderos de cerdos en el área productiva de Marcos Juárez. Se recolectaron muestras de agua de los distintos tipos de bebederos en seis establecimientos de producción porcina representativos de la zona núcleo de Córdoba, en dos momentos del año (estival e invernal). Se realizaron los análisis microbiológicos para determinar el número más probable de bacterias coliformes fecales, coliformes termotolerantes, mesófilos totales y *Escherichia coli*. Se recolectaron seis muestras estivales y 6 invernales en cada establecimiento de acuerdo a un diseño totalmente aleatorizado. Los resultados obtenidos se analizaron para establecer diferencias significativas entre establecimientos y entre las dos épocas de relevamiento a través de test de comparación de medias con $p < 0,05$. De acuerdo a los resultados en dos establecimientos y en ambas épocas de muestreo, se observaron valores de coliformes totales superiores a 500 ufc/ml. Estos valores superan los parámetros exigidos según datos referenciales de la agencia de protección del medio ambiente de los Estados Unidos. Estos parámetros no están establecidos en el Código Alimentario Argentino en el rubro uso del agua y las estrategias de su manejo en áreas rurales. En 1 establecimiento en el que los animales beben de pileta y no con el sistema chupete se aisló *Escherichia coli*, indicador de contaminación fecal y reciente sugiriendo posible contaminación patogénica. En base a lo expuesto se concluye que en el área núcleo productora porcina se debiera atender a aspectos microbiológicos vinculados a las cuestiones de manejo con impacto en la calidad del producto obtenido. Así, las determinaciones de la calidad microbiológica del agua y el sistema de suministro utilizado deberían adecuarse a normas de calidad.

Phenolic content and antioxidant activity of different grape seed extracts

Assumpção CF, Graebin NG, Moresco KS, Lopes S, Dick M, Pagno CH, Flôres SH, Rios A de O

Bioactive compounds Lab, Institute of Food Science and Technology, Federal University of Rio Grande do Sul State, Porto Alegre, RS, Brazil.

carolufmt@gmail.com

The grape culture is one of the most widespread in the world. Grape and seed grape extract have been reported as potential sources of phenolic compounds like anthocyanins, flavanols, catechins and proanthocyanidins. These bioactive compounds have been correlated with their ability to protect some diseases due to its high antioxidant activity. Foods rich in antioxidants have been associated with reduced risk of chronic diseases, including cancer, diabetes, neurological and heart diseases. The content of phenolic compounds is related to intrinsic and extrinsic factors. Factors such as cultivar, species, climate, soil, cultivation practices can influence the amount and variety of these bioactive compounds in the raw materials. The aim of this study was to evaluate phenolic content and antioxidant activity by DPPH and ABTS methods of two different grape seed extracts: grape seed crushed (GSC) and the residue of oil obtainment (GS). Total extractable polyphenols (TEP) were determined in methanol/acetone/water extracts obtained from GSC and GS. The methanol and acetone extracts were combined and used for antioxidant activity analysis too. Total extractable polyphenols were determined by Folin-Ciocalteu procedure using gallic acid as standard. The antioxidant activity (AA) was estimated by ABTS 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid). The DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) assay measuring the radical-scavenging activity of GSE and GP extracts. The results of TEP, ABTS and DPPH analysis, respectively, for GS were: 3.93 ± 0.22 gGAE.100g⁻¹ of seed flour; 399 ± 7.42 μMTrolox.g⁻¹ of seed flour; and 116.55 ± 0.30 g seed flour.g⁻¹ DPPH. These results did not differ significantly ($p < 0.05$) the results of GSC, which were: 3.70 ± 0.50 gGAE.100g⁻¹ of grape seed; 352.83 ± 21.52 μMTrolox.g⁻¹ of grape seed; and $99,79,55 \pm 0,06$ g grape seed.g⁻¹ DPPH. The values are similar to those found by another authors in seeds of different grape varieties. These results demonstrate the great antioxidant potential of grape seed.

Physicochemical characteristics and evaluation of total polyphenols in Quinoa (*Chenopodium quinoa*)

Pagno CH, Dick M, Assumpção CF, Rios AO, Flores SH

Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS) - Institute of Food Science and Technology (ICTA)

cpagno@gmail.com

In recent decades, special attention has been directed to the involvement of functional foods in the prevention of various diseases. The consumption of fruit, vegetables and grains has been identified as an indispensable part to a diet as a source of bioactive compounds. Recent evidence has demonstrated the potentially beneficial properties of bioactive compounds present in some grains such as quinoa (*Chenopodium quinoa*). Quinoa, also called “pseudocereal”, has attracted attention of researchers for its high nutritional value compared to other cereals, is recognized as an important source of protein, as a result of its high digestibility and balanced composition of amino acids. The objective of this study was to determine the physicochemical composition of Quinoa (*Chenopodium quinoa*), and quantify the total polyphenols. The composition was performed by analysis of moisture, protein, lipid and ash using the AOAC methods (1997), total dietary fiber content determined the enzymatic gravimetric method using Sigma-Total Dietary Fiber Assay Kit and carbohydrates quantified by difference. The determination of total polyphenols based on the Folin-Ciocalteu reaction. The proximate percent composition (% dry basis) for quinoa was 12.7% protein, 6.2% lipids, 3.6% of total fiber, 2.3% ash and 75.2% carbohydrates. The grain of quinoa has an excellent balance between lipids, proteins e total fiber. The results for total phenolic compounds evaluated was $1,68 \pm 0,09$ mg.GAE.g⁻¹ d.b, similar values those found by other authors. These results demonstrate the antioxidant potential of quinoa, addition to its high nutritional value.

Aseguramiento de la inocuidad respecto de la presencia de toxinas marinas en mariscos de consumo interno en Chile

Delgado L, Ormazabal M, Vaquero A, Villarroel O

Instituto de Salud Pública de Chile, Santiago de Chile

ldelgado@ispch.cl

Chile cuenta con alrededor de 4700 Km de costa, y en sus aguas han sido identificadas microalgas asociadas a la producción de toxinas marinas del tipo paralizante (VPM, saxitoxina), diarreica (VDM, Ácido okadaico, Dinofisistoxinas) y amnésica (VAM, Ácido domoico). Estas biotoxinas son acumuladas principalmente por los moluscos bivalvos y pueden causar intoxicaciones en el ser humano luego de su consumo, por lo que deben ser monitoreadas para asegurar la inocuidad de estos recursos. El Programa Nacional de Prevención y Control de las Intoxicaciones por Fenómenos Algales Nocivos (Marea Roja) surgió para suplir esta necesidad en 1995. Para cumplir su objetivo se desarrollan actividades de monitoreo de las áreas de extracción, esto es la determinación de la presencia de biotoxinas marinas de riesgo para la salud pública en los productos marinos susceptibles de contaminación y de sus niveles para la aplicación de las medidas sanitarias que correspondan. Los niveles máximos permitidos de cada toxina se encuentran establecidos en el Reglamento Sanitario de los Alimentos (DS 977/96); 80mcg/100g de producto para VPM; 20mcg/g para VAM y negativo a la prueba de bioensayo para VDM. Todas estas actividades son llevadas a cabo por las Secretarías Regionales Ministeriales de Salud (SEREMIs), en conjunto con el Instituto de Salud Pública (ISP) y el Ministerio de Salud. El análisis de las muestras derivadas del monitoreo de las áreas de extracción es realizado en todo el país, tanto directamente en las regiones amagadas y afectadas (Zona Austral del país) como por el ISP para el resto de las regiones que cuentan con litoral, pero no poseen capacidad analítica. El ISP, además realiza actividades de capacitación, transferencia tecnológica, rondas interlaboratorios y análisis confirmatorios para estas toxinas. El año 2011, se realizaron 36.992 análisis (31.653 para VPM, 3.754 para VDM y 1.585 para VAM, siendo notoriamente mayor el número de análisis realizado para VPM por ser la toxina que representa el mayor riesgo sanitario para el país por su nivel de toxicidad, así como por su incidencia. Del total de análisis realizados para VPM 4281 análisis resultaron positivos, mientras que para VDM 632 fueron positivos, y para VAM 36. Todo lo anterior a permitido asegurar un producto inocuo respecto de la presencia de toxinas marinas para nuestros consumidores lo que se puede reflejar en la disminución del número de intoxicados anual desde que se inició este programa, bajando de 290 intoxicados en 1991, a un promedio de 16 intoxicados por año en la década de los 90 y de 14 en la del 2000. Cabe destacar que estas intoxicaciones son dadas netamente debido al consumo de moluscos extraídos de zonas no autorizadas para su extracción por la SEREMIs, dada su condición toxicológica. En conclusión se puede indicar que el Programa Marea Roja es un programa exitoso, con un alto cumplimiento por parte de los organismos involucrados en el control y monitoreo y mejorable respecto de la adherencia de la población a consumir mariscos sólo de áreas autorizadas para su extracción.

Análisis de aflatoxinas B1, B2, G1 y G2 en huevos por extracción en fase sólida dispersa y HPLC-FLD

Rojas DE (1), Soria MC (2), Bueno DJ (2), Sancho AM (1), Ricca PA (1)

(1) Laboratorio de Contaminantes Químicos, Instituto Tecnología de los Alimentos - INTA (Castelar, Pcia. Buenos Aires - Argentina). (2) Laboratorio Sanidad Aviar, EEA Concepción del Uruguay - INTA (Concepción del Uruguay, Pcia. Entre Ríos - Argentina)

drojas@cnia.inta.gov.ar

Entre las diferentes micotoxinas que pueden encontrarse en huevos, las aflatoxinas son consideradas como el peligro más serio para la salud pública debido a los efectos que pueden provocar. Teniendo en cuenta que el huevo es un alimento esencial en la dieta y que su consumo va en aumento en todo el mundo, es importante la inocuidad de este producto en términos de la presencia de micotoxinas. El objetivo de este trabajo fue estudiar la detección de aflatoxinas en clara y yema utilizando cromatografía líquida de alta presión (HPLC) con detector de fluorescencia (FLD). Se utilizó un método con columnas de inmunoafinidad y otro basado en AOAC Official Method 2007.01. Se comparó la recuperación de ambos métodos a 80 µg/kg y los resultados de la prueba t no indicaron diferencias entre los métodos ($p > 0,005$). Se continuó el estudio con el método basado en la AOAC y para disminuir las consecuencias negativas del efecto matriz se realizó Curva de Calibración en Matriz ($R^2 > 0,99$). Además, se obtuvieron adecuados valores de precisión (%RSD $< 20\%$) y límites de cuantificación (< 2 µg/kg) para los analitos. La exactitud se evaluó de 0,07 hasta 200 µg/kg y se obtuvieron resultados cercanos a 95%, excepto los niveles inferiores en los cuales descendió hasta 55% (0,07 a 1 µg/kg). Estos resultados, son alentadores y merecen la continuidad del trabajo para mejorar el límite de cuantificación. Por otra parte, dada la simplicidad del método es posible su utilización rutinaria pues si se cuenta con los materiales preparados previamente es posible que una persona procese más de 40 muestras en un día de trabajo. Este trabajo forma parte del Proyecto INTA: Identificación, caracterización y prevención de peligros alimentarios.

Sistema analítico para caracterizar la correspondencia de lotes o partidas de vinos

Manzano H (1), Gerschenson LN (2)

(1) Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV), Argentina. (2) Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

lia@di.fcen.uba.ar

Los compuestos que contiene el vino intervienen en los caracteres organolépticos y en las transformaciones que sufren durante el añejamiento. Si bien a medida que transcurre el tiempo de guarda se producen modificaciones que podrían alterar el resultado de identidad de un vino, existen componentes que reflejan la composición particular del mismo y que permitirían trazarlo a su origen. La Ley de Vinos 14878 es una normativa que tiene sus bases fundamentalmente en el concepto de Trazabilidad o Rastreabilidad lo cual implica una garantía de seguridad y calidad. En el caso del vino, el metanol, cloruros, fluoruros, glicerina no cambian en el tiempo, siendo así parámetros claves en la comparación. La acidez volátil, fosfatos, ácido málico, alcohol, extracto seco, azúcares reductores pueden sufrir una leve o gran evolución ascendente o descendente según el caso, pero en una sola dirección, por lo que también son parámetros que permiten la comparación entre vinos supuestamente iguales. El extracto seco puede sufrir una evolución descendente relacionada fundamentalmente con la materia colorante presente, el tiempo y las características intrínsecas de cada vino. El alcohol puede disminuir levemente transformándose en ácido acético. Los azúcares reductores pueden disminuir con aumento de alcohol y otros compuestos. El objetivo de este trabajo fue el desarrollo de una metodología que permita avalar analíticamente las decisiones que se desprenden de la aplicación de la Ley precitada, al permitir determinar la correspondencia entre una partida o lote de vino con análisis de origen y dicho vino luego de fraccionamiento o de comercialización. Para ello se analizaron los parámetros precitados de acuerdo a métodos previamente implementados por el Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV). Se compararon los análisis de: a) muestras extraídas durante una transacción comercial tanto en la bodega de origen como en el establecimiento comprador; b) muestras con análisis de origen y aquellas extraídas luego de fraccionamiento. Los análisis se realizaron por duplicado en vinos blancos y tintos, varietales o genéricos. Los resultados fueron evaluados analizando su evolución y teniendo en cuenta la incertidumbre del método analítico y la tolerancia acordada de acuerdo a lo establecido por el INV. Se analizaron 3490 muestras de vino durante 2011 y 1853 muestras de vinos hasta julio de 2012. No correspondieron con su análisis de origen 45 partidas de 2011 y 60 partidas de vinos 2012. El porcentaje mayor de no correspondencia se debió al cambio en el contenido de alcohol, el extracto seco y los azúcares reductores. Se concluye que es posible determinar con los parámetros antedichos, si las muestras corresponden a un mismo vino, obteniéndose así un procedimiento definitorio que permite comprobar la autenticidad (identidad) del vino durante la comercialización o el fraccionamiento, mediante la utilización de métodos simples y rutinarios.

**Gestión de calidad e inocuidad de los productos elaborados en una panificadora industrial.
Jujuy, Argentina**

Ponce RI (1), Duran RFL (2), Jurado JH (2)

(1) Calidad de los Alimentos, Facultad de Ingeniería. (2) Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Jujuy, Argentina.

rossana_dad@hotmail.com

La calidad es un conjunto de características y propiedades de un producto o servicio que le confieren la capacidad de satisfacer necesidades y expectativas de los clientes. En los alimentos, estos valores pueden resumirse en atributos organolépticos, higiénicos, funcionales y comerciales. La importancia de los distintos atributos variará dependiendo de quién juzgue la calidad, sea el productor, el fabricante o el consumidor. Las BPM, son principios básicos y prácticas generales de higiene en la producción de alimentos. Tienen como objeto garantizar que los productos elaborados se realicen en óptimas condiciones higiénicas y sanitarias y reducir los riesgos para la salud del consumidor. Un condicionante para obtener una gestión eficiente en las BPM, es el comportamiento del manipulador de alimentos para cumplir con las directrices del manejo inocuo del producto. El presente trabajo tuvo como objetivo diseñar una metodología que permita la implementación de las BPM en forma gradual, sistemática y efectiva. La propuesta metodológica inició con un diagnóstico donde se evaluó in situ al personal involucrado en los diversos procesos a fin de identificar todos los posibles riesgos asociados a las prácticas inadecuadas. Seguido a ello se elaboró un Programa de Capacitación e Implementación de las BPM en el que se estableció el cronograma de actividades que incluyó clases teóricas-prácticas y prácticas de aplicación en el establecimiento. De acuerdo al diagnóstico, se tiene que los sectores de recepción/almacenamiento de materias primas y de elaboración se encuentran en óptimas condiciones de higiene, la disposición interna de los equipos presenta un funcionamiento adecuado y la iluminación apropiada ya que facilita la inspección de la higiene del establecimiento. El 90% de los operarios manifestaron tener escasos conocimientos sobre manipulación higiénica y desconoce las responsabilidades que recae sobre ellos. Se observó además que, cuentan con guardapolvo y cofia aunque se observa el uso incorrecto de los mismos. Paralela a la etapa de implementación, se generó la documentación respaldatoria: organigrama, layout del establecimiento, Manual de Procedimientos y Manual de BPM. Los resultados respecto a la capacitación fueron satisfactorios ya que contribuyó a modificar hábitos de trabajo respecto a las normas de higiene, logrando de esta manera disminuir significativamente las pérdidas relacionadas a la manipulación y reducir los riesgos y peligros de un mal manejo de los productos panificados. Además, impactó directamente sobre el compromiso del personal, hecho evidenciado por su continuo aporte por mejorar los procesos operativos y la autoevaluación de sus actividades a través de auditorías internas mensuales. De esta manera se logró generar una cultura del aseguramiento y control de la calidad de los productos panificados que allí elaboran. La gestión de las BPM se convierte en un factor clave para la continuidad del programa y se constituye como una estrategia comercial de la empresa.

Physico-chemical, thermal and morphological properties of chestnut (*Castanea sativa*) starch

Sehn GAR, Schmiele M, Santos VS, Chang YK, Steel CJ

University of Campinas, Campinas, Brazil.

georgia.sehn@gmail.com

The chestnut tree has adapted well to some regions of Brazil. Chestnuts have high starch content (~78% in dry basis) and can be used as an alternative starch source. The knowledge of the physico-chemical, thermal and morphological properties of this starch is important for its use in the food or other industries. Thus, the aim of this work was to evaluate the starch isolated from chestnuts (*Castanea sativa*) collected in São Bento do Sapucaí, São Paulo (BRA), in relation to amylopectin branch chain length distribution, apparent amylose content, thermal characteristics through differential scanning calorimetry (DSC), identification of functional groups through Fourier transform infrared spectroscopy, starch crystallinity through wide angle X-ray diffraction and the morphology of the starch granules through scanning electron microscopy (SEM). The greatest population of chestnut starch amylopectin chains presented a degree of polymerization (DP) between 12 and 13, and DP between 6 and 12, 13 and 24 and 25 and 36 showed a proportion of 27.96, 50.42 and 10.50% of the total population, respectively. Also, chestnut starch had a high percentage (11.12%) of long amylopectin chains (DP > 37) and the highest detectable DP was 76. It is known that a DP around 42 is characteristic of B2 chains (amylopectin chains belonging to two clusters). The chestnut starch studied had an apparent amylose content of $26.38 \pm 0.10\%$ and this result may be over-estimated because the long amylopectin chains (DP > 37) have the ability to form complexes with iodine. Gelatinization and peak temperatures occurred at 56.27 ± 0.67 and $60.20 \pm 0.51^\circ\text{C}$, respectively, with the gelatinization temperature range and the enthalpy change being $9.15 \pm 0.64^\circ\text{C}$ and $13.49 \pm 0.56\text{J}\cdot\text{g}^{-1}$, respectively, indicating a starch with easy cooking characteristics due to the low values obtained for the thermal properties. In the FT-IR spectrum, bands with peaks at 1649 and 1647cm^{-1} were attributed to the scissoring of the two O-H bonds of absorbed water molecules, and bands with peaks at 1157, 1079 and 1018cm^{-1} were attributed to C-O bonds stretching. In the X-ray pattern, chestnut starch presented single peaks at 5.8, 15 and 17 at 2 theta and a double peak between 22 and 24 at 2 theta, typical of B-type polymorphism, and the percentage of crystallinity obtained was $35.26 \pm 0.10\%$. The SEM micrographs showed oval and irregular shapes for the starch granules and different sizes, suggesting a bimodal distribution, as occurs with wheat starch. B-type crystallinity is characteristic of starches with a high population of amylopectin chains with DP above 37, as found in this study.

Acknowledgments to CAPES, CNPq and CATI - São Bento do Sapucaí, SP, BRA.

Desarrollo de un Plan de Saneamiento para el aseguramiento de la calidad higiénica-sanitaria en una fábrica de grasa bovina. Jujuy, Argentina

Ponce RI (1), Duran RFL (2), Jurado JH (2)

(1) Calidad de los Alimentos, Facultad de Ingeniería. (2) Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Jujuy, Argentina.

rossana_dad@hotmail.com

La higiene es una herramienta clave para asegurar la calidad higiénica-sanitaria de los productos que se manipulan en los establecimientos elaboradores de alimentos. La limpieza y desinfección son operaciones fundamentales que permiten lograr un ambiente de producción apto para la obtención de un alimento inocuo. Por lo que es de suma importancia contar con un Plan de Saneamiento que especifique la frecuencia, procedimientos, productos utilizados y personal responsable; además que éstos sean aplicados de forma permanente e integral. Una manera eficiente y segura de llevar a cabo las operaciones de saneamiento es la implementación de los Procedimientos Operacionales Estandarizados de Saneamiento (POES). Los POES son prácticas y procedimientos operativos estandarizados que describen las tareas de limpieza y desinfección que se deben desarrollar y aplicar antes, durante y después de las operaciones de elaboración para prevenir la contaminación directa o minimizar los riesgos de contaminación cruzada. Si bien su implementación presenta carácter obligatorio (Resolución 233/98 SENASA) cada establecimiento puede diseñar su plan de acuerdo a su política de calidad, tamaño y actividad desarrollada. El presente trabajo tuvo como objetivos: capacitar al personal de la planta sobre higiene y manipulación higiénica y desarrollar una metodología que permita la implementación de los POES en forma gradual, sistemática y efectiva en una fábrica de grasa bovina que presenta características de microempresa familiar ubicada en la Ciudad de San Salvador de Jujuy. La propuesta metodológica inició con un diagnóstico situacional para recopilar información a través de observaciones, registros y entrevistas al personal de planta. Este perfil descriptivo permitió ajustar un Plan de Capacitación sobre higiene y manipulación higiénica de alimentos, a su vez contribuyó al desarrollo de materiales didácticos en función a las necesidades inmediatas que presentaba el establecimiento. La metodología empleada incluyó: clases teórico-prácticas, prácticas en planta y jornadas de debate y/o talleres. En la siguiente etapa para documentar la implementación, se redactaron los procedimientos operativos y registros de POES referidos a Infraestructura, Equipos y utensilios, Higiene del Personal; que fueron plasmados en el Manual de POES. Este documento describe los procedimientos, responsables, equipamiento y productos específicos utilizados; además incluye un Programa de monitoreo, validación y verificación de los POES. Los resultados respecto a la capacitación fueron satisfactorios ya que contribuyó a modificar hábitos de trabajo respecto a las normas de higiene, logrando de esta manera disminuir significativamente las pérdidas relacionadas a la manipulación y reducir los riesgos y peligros de un mal manejo de la grasa bovina en proceso. Además, se observó que impactó directamente sobre el compromiso del personal, hecho evidenciado por su continuo aporte por mejorar los procesos operativos a través de planillas autoevaluativas diarias.

Physicochemical Characteristics and Evaluation of Total Polyphenols in Chia (*Salvia hispanica*)

Dick M, Pagno CH, Assumpção CF, Lopes S, Rios AO, Flôres SH

Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS) - Institute of Food Science and Technology (ICTA),
Av. Bento Gonçalves, ZC 91501-970, Porto Alegre, RS, Brazil.

melinadick@hotmail.com

Chia (*Salvia hispanica*), an annual herb of the Labiatae family, produces seeds, which were one of the basic foods of Central American civilizations in pre-Columbian times. In recent years chia seed has become increasingly important for human health and nutrition because of its high content of alfa-linolenic fatty acid, and the beneficial health effects that can arise from its consumption. Recent evaluation of its properties and possible uses has shown that it has a high nutritional value with high contents of polyunsaturated fatty acids, dietary fiber, and protein. Also, chia seeds are promising as a source antioxidants due to the presence of polyphenols. From a nutritional point of view, it is important that the nutritional profile of chia sold in the marketplace does not vary significantly, since the benefits obtained by consumption depend on composition. The objective of this study was to determine the physicochemical composition and quantify the total polyphenols of chia (*Salvia hispanica*) purchased in a local market place from Porto Alegre, Rio Grande do Sul State, Brazil. The physicochemical composition was performed by analysis of moisture, protein, lipid and ash using the AOAC methods (1997), total dietary fiber content was determined according the enzymatic-gravimetric method and carbohydrates quantified by difference. Total extractable polyphenols were determined by Folin Ciocalteau procedure using gallic acid as standard. The proximate percent composition (% dry basis) for chia was 19.16% of protein, 34.56% of lipids, 33.50% of total dietary fiber, 4.40% of ash and 8.38% of carbohydrates. The chia seed had an excellent balance between lipids, proteins and total dietary fiber. The result for total phenolic compounds evaluated was 1.362 ± 0.02 mg.GAE.g⁻¹ d.b, similar values those found by other authors. These results demonstrate the antioxidant potential of chia, addition to its high nutritional value.

Caracterización de la población y de las condiciones higiénico-sanitarias de bares de un Centro Universitario

Contreras Paredes KN, Valdez R, Bello BE, Chauvet SB

Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología Universidad Nacional de Tucumán, Argentina

schauvet@herrera.unt.edu.ar

El conocimiento de los riesgos que pueden incidir sobre los alimentos o la percepción que el consumidor tiene son factores que influyen en el consumo alimentario. En los bares es indispensable que se preste especial atención a las condiciones higiénico-sanitarias no sólo a los productos que se elaboran, sino a sus instalaciones y al estado sanitario del personal, ya que forman parte de las fuentes de contaminación de los alimentos. La Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología desarrolla sus actividades en el Predio Ing. Herrera, en donde funcionan 4 bares. Con el objetivo de determinar cómo desarrollan sus actividades: se caracterizó a la población que concurren a ellos (usuarios potencialmente expuestos a Enfermedades Transmitidas por Alimentos) y se efectuó un relevamiento para determinar el grado de cumplimiento de la Resolución Mercosur 80/96 que incluye las instalaciones, las Materia Primas, la Producción y Almacenamiento, Equipos y Utensilios, Higiene Personal, Higiene y limpieza y Control de Plagas. Para la caracterización del consumidor se ha utilizado una encuesta solicitando información general como sexo, edad, función y frecuencia de concurrencia. Para cuantificar el grado de cumplimiento de las condiciones higiénico sanitarias y de Buenas Prácticas de Fabricación, se ha confeccionado una lista de verificación que fue evaluada por medio de observación visual. Se ha relevado el 100% de los bares que funcionan en el predio. Se ha caracterizado a los comensales detectando que el 81% son alumnos, un 63% son varones, mayoritariamente jóvenes (más del 50% tiene entre 20 y 30 años), si bien se trata de una población adulto-joven y sano, carecen de patrones de conductas para seleccionar alimentos procesados bajo condiciones higiénicas. En relación a los aspectos evaluados sobre la Resolución Mercosur se ha detectado en promedio un 63% de cumplimiento en temas vinculados a las Instalaciones, un 60% sobre las Materia Primas, un 34% en aspectos de la Producción y Almacenamiento, un 70% sobre los Equipos y Utensilios, 20% sobre Higiene Personal, 28% sobre Higiene y limpieza y un 48% en Control de plagas, resultando un cumplimiento global promedio de 46%. Como resultado de este trabajo se ha podido caracterizar la población de los bares y detectar que los aspectos más débiles, desde el punto de vista de inocuidad de los alimentos que se expenden, corresponden a las condiciones sanitarias de las instalaciones y a los aspectos vinculados a las condiciones de manipulación e higiene del lugar. Como solución a esta problemática se propone capacitar al personal sobre higiene e inocuidad alimentaria, elaborar Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento y solicitar una adecuación de las instalaciones para contribuir a mejorar las condiciones higiénico-sanitarias para los bares de este Centro Universitario.

Metodología para la Implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura en un establecimiento elaborador de pastas frescas libres de gluten

Ponce RI (1), Duran RFL (2), Aduato A del R (1), Álvarez JB (3)

(1) Calidad de los Alimentos, Facultad de Ingeniería. (2) Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. (3) Departamento de Calidad Iprocar. Jujuy, Argentina.

rebecaponce22@yahoo.com.ar

La celiaquía es una intolerancia permanente al gluten. En Argentina se estima que 1 de cada 100 argentinos es celíaco, por lo que habría aproximadamente 400.000 celíacos en el país. A la fecha, el único tratamiento para el celíaco, es llevar una dieta estricta y de por vida libre de trigo, avena, cebada y centeno; lo que implica adquirir cotidianamente alimentos libres de gluten (ALG). Entre los principales atributos de este tipo de alimentos es que el contenido de gluten no supere los 10mg/kg. Resulta imprescindible realizar controles que aseguren esta condición ya que la presencia de gluten puede ser como resultado de contaminación cruzada o por utilizar materias primas que contienen gluten. Los aspectos claves para los elaboradores de ALG incluyen: materias primas, control de proceso, instalaciones, envasado y etiquetado, higiene y capacitación del personal. La empresa Iprocar S.R.L en su política de calidad plantea la capacitación como previa al inicio de sus actividades. Siendo uno de sus principales objetivos lograr obtener productos diferenciados por calidad e inocuidad. Se constituye como la primera y única en su rubro en el NOA. El presente trabajo tuvo como objetivo diseñar una metodología que permita la implementación de las BPM en forma gradual, sistemática y efectiva. La metodología propuesta inició con un diagnóstico preliminar donde se evaluó in situ al personal involucrado en los diversos procesos operativos. A su vez, se evaluó la infraestructura del edificio, las operaciones de higiene y desinfección, las instalaciones sanitarias, los controles de equipo y utensilios y los controles de producción y procesos. Seguido, se efectuó la capacitación sobre las BPM, conceptos generales de la celiaquía y su relación con la presencia de gluten en alimentos. Como parte de la implementación, durante el proceso de elaboración se realizó un monitoreo y seguimiento a los operarios para corregir faltas detectadas en el diagnóstico, respecto a la frecuencia del lavado de manos y el uso correcto del uniforme que se realizó a través de planillas diarias autoevaluativas. Los sectores de recepción/almacenamiento de materias primas y de elaboración se encuentran en óptimas condiciones de higiene, la disposición interna de los equipos presenta un funcionamiento adecuado y la iluminación es apropiada ya que facilita la inspección de la higiene del establecimiento. Paralela a la implementación, se generó la documentación respaldatoria: organigrama, layout del establecimiento, Manual de Procedimientos y Manual de BPM. Los resultados respecto a la capacitación fueron satisfactorios ya que contribuyó a modificar hábitos de trabajo respecto a las normas de higiene, logrando de esta manera disminuir significativamente las pérdidas relacionadas a la manipulación y reducir los riesgos y peligros de un mal manejo de los productos en proceso.

Diseño e implementación de un Plan HACCP para la producción de manteca salada en envases individuales de 10 g.

Nigro JA (1), Bertero JM(1), Marín MA (1,2)

(1) Ing. Química. Fac. de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. (2) Área Gestión, Calidad y Ambiente. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos- FCEFyN-UNC.

ma.andrea.marin@gmail.com

El sistema de HACCP ha logrado el mayor grado de evolución, aceptación y aplicación a nivel internacional por diversas organizaciones, empresas y gobiernos ya que garantiza la inocuidad en todos y cada uno de los eslabones de la cadena de valor de la producción de alimentos y está incorporado en todas las normas vigentes de gestión de la inocuidad de los alimentos. La manteca es un derivado lácteo que se utiliza ya en consumo directo o como ingrediente en la elaboración de alimentos. La transformación de la leche en manteca consiste en la separación mecánica de la grasa emulsionada presente en la leche, seguido de un proceso de maduración que genera los compuestos de aroma y sabor. La inocuidad de la manteca depende de la inocuidad y de las condiciones de recepción de la leche cruda, del comportamiento del inóculo y las condiciones de maduración y de la contaminación durante el proceso por equipos u operarios. El objetivo de este trabajo fue desarrollar un plan HACCP en el proceso de producción de manteca con sal en envases individuales de 10 g en un establecimiento de la provincia de Córdoba (Argentina). El alcance del plan de HACCP abarcó desde la recepción de la leche cruda hasta el almacenamiento del producto terminado. Se realizó un relevamiento de la planta y del proceso de elaboración en un establecimiento productor de la provincia de Córdoba. De acuerdo a los principios del HACCP, se identificaron las operaciones, se analizaron los peligros potenciales biológicos, químicos y físicos en cada etapa del proceso para establecer los peligros significativos para la inocuidad, se determinaron los Puntos Críticos de Control (PCC), se fijaron los límites críticos y se definieron los procedimientos para el seguimiento y las correcciones y acciones correctivas a tomar en caso de desvío a los límites críticos. Finalmente se establecieron los procedimientos para la gestión de la inocuidad, su auditoria y plan de mejora. Luego de evaluar la planta en relación con el cumplimiento de los programas de prerrequisitos del plan HACCP, se procedió a seguir secuencia lógica de implementación del HACCP según IRAM-NM 323:2010. El análisis de peligros determinó que los peligros biológicos son los que principalmente afectan la inocuidad del producto final. El equipo HACCP identificó los PCC en las etapas de pasteurización, maduración y, batido, amasado y salado. La validación del plan HACCP permitió demostrar que la combinación de las medidas de control, programas de prerrequisitos, prerrequisitos operacionales y plan HACCP, son efectivas. El registro del análisis de peligros y el registro de control del plan HACCP constituyen los documentos clave para la verificación y revisión del plan y son la base para la mejora continua del sistema.

Organic meat: consumer profile and perception

Faneze PL, Kindlein L, Vilarinho, RC, Bergmann GP

UFRGS - Federal University of Rio Grande do Sul, Brazil

medvetcassia@gmail.com

The organic system of beef production is the kind of production in which technologies are adopted in order to make sustainable use of productive resources, where there is preservation and extension of the biodiversity of the local ecosystem, soil, water and air conservation; in addition, it must be independent in relation to non-renewable energetic sources, not utilizing artificial toxic inputs such as pesticides, genetically modified organisms, and other contaminating substances that may harm people's health and the environment. An increasing number of Brazilians who have sought for products with these characteristics have been observed. However, the profile of potential consumers of the meat industry has not been known yet. This study aimed to describe the profile of the consumer knowing organic meat through the application of a pre-elaborated check list. The target audience consisted of 151 consumers and potential consumers between 18 to 65 years old, both sexes, interviewed in establishments that commercialize organic beef in Porto Alegre city/RS. Fifty-three (53.3) per cent of the interviewees demonstrated having knowledge about organic meat (79 people), without differences between sexes (45.6 vs. 54.4% of women and men, respectively). From those, 57% mentioned having already consumed this product and only 31.6% have been used to consume organic meat frequently. Similarly, an influence of family income was not verified (higher or lower than six minimum wages) concerning the knowledge on organic meat, once the results have indicated that 48.1% of the people who know organic meat have income higher than six minimum wages and 50.9% have lower income. In relation to the age of the interviewees, it was verified that younger people (from 18 to 30 years old) are more willing to pay for the organic product than older ones (> 50 years old), as well as present greater knowledge on the subject. When considering the schooling level of 79 people knowing organic meat, 49.4% have higher education, 34.2% high school and 16.4% elementary school. Furthermore, from the total of interviewees, 60.3% reported being willing to pay more expensive prices for the organic meat, and, among them, 50.55% presented higher education, 34.06% high school and 15.39% elementary school. This way, schooling has had significant relation on their choice, since the results have demonstrated that schooling is straightly related to the consumer knowing organic meat and willing to buy it, although most of the interviewees presented a superficial knowledge on the product. Therefore, in order to consolidate this product in the consumer market it is necessary its greater divulgation and clarifications on its way of production.

Plan de Auditoría para la verificación del sistema Buenas Prácticas de Manufactura en la elaboración de panificados libres de gluten

Ponce RI (1), Álvarez JB (2), Duran RFL (3)

(1) Calidad de los Alimentos, Facultad de Ingeniería. (2) Departamento de Calidad. Iprocar S.R.L. (3) Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy. Jujuy, Argentina.

rebecaponce22@yahoo.com.ar

Las BPM son aplicables a todo tipo de establecimiento elaborador de alimentos, independientemente de su rubro; tamaño o complejidad. En el campo de los alimentos libres de gluten (ALG) constituyen una herramienta fundamental para minimizar los riesgos de contaminación cruzada y garantizar que el contenido de gluten no supere los 10mg/kg. Los aspectos claves para los elaboradores de ALG incluyen: materias primas, control de proceso, instalaciones, envasado y etiquetado, higiene y capacitación del personal. Una vez implementadas las BPM, se deben establecer mecanismos de control y verificación para determinar si el sistema establecido funciona eficazmente. Las auditorías permiten obtener evidencias para verificar si se están cumpliendo los objetivos establecidos. El presente trabajo tuvo como objetivo diseñar y aplicar un Plan de Auditoría para verificar el sistema BPM implementado en una panificadora de alimentos libres de gluten. Previo a la etapa de planificación de la auditoría interna, se planteó como fundamental un estudio minucioso de la documentación de la empresa: Manual de BPM y POES, Manual de Procedimientos, documentos internos de la empresa: diagrama de flujo, layout de planta, Plan de capacitación, Especificaciones de MP y PT, Plan de Mantenimiento Preventivo de equipos. El Plan de Auditorías desarrollado implicó las etapas de: Planificación de la Auditoría interna, Organización del equipo auditor, Preparación de la Auditoría, Notificación de la Auditoría, Ejecución de la Auditoría, Elaboración del informe de Auditoría, Seguimiento de Auditoría, Establecimiento del Procedimiento de Auditoría Interna. Cabe mencionar que antes de comenzar la auditoría se procedió a realizar una visita en terreno, para observar la ubicación del Sector de Producción, verificar las líneas de flujo y Lay-out establecidos en el manual BPM. La auditoría se llevó a cabo utilizando una Lista de Verificación basada en los lineamientos de la ANMAT específico para este tipo de productos. De acuerdo a la ejecución de la auditoría y a los resultados obtenidos, se pudo determinar que Iprocar se encuentra en una etapa avanzada del sistema BPM. Se destaca que, las personas a cargo de la producción mantienen un apropiado aseo personal, en todo momento presentan la vestimenta adecuada para las tareas asignadas: gorro, barbijo, botas, guantes y delantal. Además que tienen conocimientos de su función y responsabilidad e importancia de mantener la higiene, calidad e inocuidad de los productos panificados. Los sectores de recepción/almacenamiento de la materia prima y de elaboración se encuentran en óptimas condiciones de higiene, la disposición interna de los equipos presenta un funcionamiento adecuado y la iluminación es apropiada de manera que facilita la inspección de la higiene del establecimiento. Iprocar concibe la necesidad de elevar la calidad de sus productos a través de la gestión y mejora continua del sistema BPM implementado.

Una línea de base sobre buenas prácticas de manufactura en Comedores Comunitarios

Macedo M (1), Bello BE (2), Chauvet SB (2), Albarracin PM (2)

(1) Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología - Universidad Nacional de Tucumán, Argentina. (2) Facultad de Filosofía y Letras - Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.

schauvet@herrera.unt.edu.ar

La seguridad alimentaria no puede garantizarse con el enfoque convencional basado en la retirada de productos o alimentos de riesgo o potencialmente nocivos. Se debe incidir en la cadena alimentaria con el objetivo de asegurar la inocuidad de los alimentos desde la “granja hasta la mesa” estas exigencias involucran a los comedores comunitarios destinados a resolver la alimentación diaria de miles de familias en situación de vulnerabilidad social. El objetivo de este trabajo es presentar los resultados del relevamiento sobre las Instalaciones y prácticas en comedores de Tucumán llevados a cabo por estudiantes de la Licenciatura de Trabajo Social, que fueron previamente entrenados en las Buenas Prácticas de Manufactura. La tarea consistió en un relevamiento en siete comedores mediante una Lista de Verificación tomando los lineamientos de las Buenas Prácticas de Manufactura para Servicios de Comidas del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Como resultado de este trabajo se detectó que en los aspectos vinculados a: instalaciones hay un cumplimiento promedio de 55,6%, operaciones higiénicas 86%, condiciones de elaboración de comidas (recepción, almacenamiento, preparación, cocción, enfriamiento y mantenimiento de las condiciones de los alimentos) 55%, higiene de los manipuladores y sus prácticas 65,5%. En forma global se obtuvo un 60% de cumplimiento en parámetros analizados en los comedores encuestados. De lo expuesto se concluye que se ha logrado caracterizar las instalaciones y las prácticas higiénicas de los siete comedores estudiados. Detectándose que los aspectos más críticos están relacionados con las instalaciones y manipulación higiénica de alimentos. Como propuesta a futuro el grupo de trabajo realizará una capacitación para cambiar hábitos que contribuyan a mejorar la inocuidad de los alimentos y a incentivar a los responsables de los comedores a gestionar recursos a través de proyectos nacionales que permitan adecuar las instalaciones para cumplir con los requisitos de las Buenas Prácticas de Manufactura.

Estudio de la calidad microbiológica de alimentos en comedores institucionales en los años 2009, 2010 y 2011

Acevedo A, Alessio Lax A, Avalos Saavedra D, Carrere A, Chagra Y, Cometto M, Del Bó C, Demichelis N, Giraudó E, Gómez S, Herrero G, Labiano I, Macua A, Maggi L, Massari M, Nogues Peralta M, Olivares S, Pacharoni F, Paredes S, Passalacqua N, Trejo V, Viera E, Zengaro G

CEPROCOR - Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba - Argentina

marialaura.magi@cba.gov.ar

El objetivo del presente trabajo fue evaluar los resultados microbiológicos obtenidos en los alimentos brindados en comedores institucionales de la ciudad de Córdoba y alrededores durante los años 2009, 2010 y 2011. Se recolectaron muestras de alimentos listos para consumir; en las que se investigó la presencia de dos grupos de microorganismos, uno conformado por indicadores de higiene, Enterobacterias (International Commission on Microbiological Specifications for Foods - ICMSF) y *Escherichia coli* β -glucuronidasa positiva (ISO 16649-3); el otro por bacterias patógenas, *Staphylococcus coagulasa* positiva (ICMSF), *Salmonella* spp. (ICMSF) y *Bacillus cereus* (ISO 7932:1993), este último en preparaciones con arroz o en base a polvos. En los alimentos que contenían carnes se investigó además la presencia de Anaerobios Sulfito Reductores (ASR) (ISO 15213:2003). A fin de considerar una muestra como satisfactoria (MS) o no satisfactoria (MNS) se contrastaron los resultados obtenidos con los criterios microbiológicos estipulados por el pliego de contratación que da vigencia al servicio. El número de muestras analizadas fue 1672 en 2009, 2533 en 2010 y 2226 en 2011, de las cuales resultaron Satisfactorias el 89%, 89% y 92% respectivamente. En las MNS se encontraron indicadores de higiene en el 88%, 91% y 89%, y la frecuencia de aparición para cada microorganismo perteneciente a este grupo fue: Enterobacterias 55%, 54% y 43% y *Escherichia coli* 62%, 78% y 68%. Las bacterias patógenas se detectaron en un 14%, 13% y 15% de las MNS y su frecuencia de aparición fue: *Staphylococcus coagulasa* positiva 1%, 6% y 7%, *Bacillus cereus* 13%, 8% y 8%, mientras que *Salmonella* spp. no se detectó en los años estudiados. ASR se aisló en el 7%, 7% y 8% de las MNS. Los resultados obtenidos muestran que en los años evaluados se mantiene estable el porcentaje de muestras satisfactorias (superior al 89%) y la calidad microbiológica de los alimentos brindados en los comedores. Se observa que el mayor porcentaje de MNS corresponde al grupo de indicadores de higiene, por lo que se plantea la necesidad de mejorar los procesos implementados de limpieza y desinfección que afectan las condiciones higiénicas durante la manipulación. El aumento en la aparición de *Staphylococcus coagulasa* positiva, demuestra la necesidad de diseñar acciones que permitan disminuir su incidencia. La presencia de *Bacillus cereus* disminuye a lo largo del estudio y ASR no evidencia cambios notables. Es de vital importancia el control de las materias primas utilizadas en la producción, a fin de mantener y mejorar el nivel de calidad microbiológica de los alimentos brindados.

Análisis físicos, químicos y sensoriales

PRESENTACIONES ORALES

[Volver al índice](#)

Limitaciones del método higrométrico rápido para la construcción de isotermas de desorción en matrices alimentarias con alto contenido de azúcares

Demarchi SM (1), Giner SA (1,2,3)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA), La Plata, Argentina. (2) Comisión de Investigaciones Científicas (CIC), La Plata, Argentina. (3) Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

silvanademarchi@hotmail.com

La estabilidad de los sistemas alimentarios está regulada por la manera en que el agua interactúa con los demás componentes de la matriz, por lo cual resulta de gran utilidad conocer las características sorcionales de los alimentos. Las isotermas de sorción de agua relacionan la actividad acuosa (a_w) de un producto con su contenido de humedad a temperatura constante, y aportan información útil para estimar la estabilidad de los alimentos, la humedad final de un proceso de secado y la temperatura de almacenamiento, entre otros. La mayoría de los trabajos publicados ha utilizado el método gravimétrico para la construcción de las isotermas, donde se determina la humedad de muestras equilibradas con un entorno de a_w constante. Pocos investigadores han aplicado el método higrométrico, que consiste en producir muestras en un amplio rango de humedad y medir sus actividades acuosas mediante un método rápido. Sin embargo, no se han encontrado comparaciones entre ambos métodos, en especial en muestras ricas en azúcar. En este trabajo se caracterizaron tres formulaciones a base de pulpa de rosa mosqueta, manzana y tomate, adicionadas con sacarosa, desarrolladas para la obtención de productos deshidratados tipo snack (laminados de fruta o fruit leathers). Se compararon isotermas de desorción para las tres formulaciones mediante los métodos estático gravimétrico e higrométrico. Todas las curvas experimentales presentaron la forma de J esperada para productos azucarados. Sin embargo, para humedades menores a 0,35 kg agua/kg materia seca, los valores higrométricos de a_w nunca descendieron de 0,363, siendo mayores que los obtenidos gravimétricamente. Se propuso la hipótesis de que las muestras de baja humedad y alto contenido de azúcares se comportan como no higroscópicas, debido a la formación de una capa externa de azúcares cristalizados que impide la difusión de agua desde la muestra hacia el ambiente que la rodea. Entonces, el método higrométrico no estaría midiendo la a_w de la muestra, sino la del aire que se halla en contacto con ésta, el cual no logra equilibrarse con la muestra en el reducido tiempo que implica la determinación. Asimismo, se midió la a_w del porta-muestra vacío y de materiales no higroscópicos, en las mismas condiciones en que se midió la a_w de las muestras. Los valores hallados fueron todos muy similares a los de las muestras de baja humedad y alto contenido de azúcar, siendo la lectura del equipo más representativa de la humedad relativa del laboratorio o sala que de la a_w de la muestra. Por tanto, la medición de actividad acuosa por el método higrométrico presenta dificultades para este tipo de muestras.

Perfiles de aminoácidos libres en queso Reggiano madurado con diferentes combinaciones de temperatura/tiempo

Ceruti RJ, Zorrilla SE, Sihufe GA

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC), Santa Fe, Argentina.

rceruti@santafe-conicet.gov.ar

Una de las alternativas más simples para acortar el período de maduración en ciertos tipos de quesos es aumentar la temperatura de almacenamiento. Sin embargo, el uso de temperaturas muy elevadas por períodos prolongados puede ocasionar sabores y aromas más intensos que los típicos e incluso, defectuosos. Por lo tanto, las estrategias que usan temperaturas muy elevadas en intervalos de tiempo relativamente cortos podrían conducir a una adecuada aceleración de la maduración. En quesos, los aminoácidos aparecen como producto de la degradación de las caseínas durante la maduración. Estos compuestos tienen impacto sobre las características sensoriales del producto, no sólo debido a la contribución individual sino también por su importancia como sustratos para reacciones catabólicas que originan diferentes compuestos volátiles, con gran incidencia sobre el aroma y sabor. En el presente trabajo, se evaluó el efecto de la aplicación de diferentes combinaciones temperatura/tiempo de almacenamiento sobre los perfiles de aminoácidos libres durante la maduración de queso Reggiano. Se emplearon 20 quesos provenientes de una industria de la zona, 2 se utilizaron para determinar las condiciones iniciales y 6 fueron almacenados de la manera tradicional (12°C y 85% HR durante 6 meses, quesos control). Los 12 quesos restantes fueron almacenados en 2 condiciones diferentes: 6 quesos se almacenaron a 20°C y 85% HR durante los primeros 15 días y luego hasta 6 meses a 12°C y 85% HR (quesos E1); los otros 6 quesos se almacenaron a 20°C y 85% HR los primeros 30 días y luego hasta 6 meses a 12°C y 85% HR (quesos E2). Se obtuvieron muestras a 61, 124 y 180 días de maduración y se determinaron los aminoácidos libres presentes en la fracción soluble en ácido sulfosalicílico al 2,5% mediante RP-HPLC, previa derivatización pre-columna con o-ftalaldehído. Se cuantificaron 14 aminoácidos, de los cuales Glu, Lys, Leu y Val resultaron mayoritarios, totalizando en conjunto más del 50% de la concentración total en todos los casos. Se observaron patrones similares en la abundancia relativa de cada aminoácido hacia el final del período de maduración. Se observó un aumento significativo en todos los aminoácidos con el tiempo de maduración, mientras que, a excepción de Gln y Lys, todos resultaron afectados significativamente por la combinación temperatura/tiempo. A los 180 días de maduración, se observaron mayores concentraciones en los quesos E2 que en los quesos E1 y control. Los valores de concentración total de aminoácidos en quesos experimentales a los 124 días de maduración (aproximadamente 3000 mg/100 g de queso) fueron similares a los valores en quesos control al final del período. Los resultados proporcionan información útil para determinar las condiciones óptimas de almacenamiento de estos quesos, en combinación con el estudio de otras áreas tales como evaluación sensorial, lipólisis y análisis de compuestos volátiles.

Uso de la trehalosa para la encapsulación de aceite de naranja: análisis de volátiles por cromatografía gaseosa y evaluación sensorial

Sosa N (1,4), Zamora MC (2,4), van Baren C (3), Schebor C (1,4)

- (1) Departamento de industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.
(2) Facultad de Ciencias Agrarias, Pontificia Universidad Católica Argentina. (3) Cátedra de Farmacognosia-IQUIMEFA (UBA-CONICET), Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires.
(4) CONICET, Argentina

nsosa@di.fcen.uba.ar

Durante la encapsulación de aromas líquidos por secado spray se pierden volátiles modificando el perfil sensorial del aroma una vez reconstituido. La elección del material de pared empleado para la encapsulación es crucial para obtener una alta retención de volátiles y buena estabilidad. Con el objetivo de estudiar la aplicación del azúcar trehalosa en la encapsulación de aromas, se prepararon emulsiones de aceite esencial de naranja en matrices conteniendo trehalosa-maltodextrina (TMD) y sacarosa-maltodextrina (SMD), que fueron secadas por spray y almacenadas a distintos tiempos. La retención del aroma se analizó por métodos analíticos (HS-SPME/CG-MS) y por evaluación sensorial (ES). Para el análisis, se aislaron los volátiles por HS-SPME a partir de los polvos reconstituidos. El análisis por GC-MS de estos volátiles aislados permitió la identificación y cuantificación de los constituyentes del aceite esencial de naranja retenidos y el contenido de limoneno se utilizó como marcador para la determinación del total de aceite esencial retenido. Para el análisis por ES, se realizó un perfil descriptivo del aroma de naranja cuyos datos se analizaron mediante un Análisis de Componentes Principales (ACP). La relación entre los volátiles retenidos determinados por GC-MS y los atributos sensoriales, se estudió a través de una regresión de cuadrados mínimos parciales (PLS). Por CG se observó que todas las formulaciones perdieron un 20% del aroma luego del secado. Los volátiles mayoritarios fueron terpenos. El ACP mostró que las formulaciones SMD presentaron aromas de naranja verde y vitamina C, determinando una alta sensación de pungencia que disminuye durante el almacenamiento, cambiando el perfil aromático hacia aromas de naranja madura. Las formulaciones conteniendo TMD presentaron aromas relacionados con los atributos limón y cáscara, observando que si bien disminuye la intensidad de estos atributos durante el almacenamiento, se conservaron las características originales. Se observó una alta correlación entre el atributo sensorial naranja fresca y el compuesto químico alpha-pineno. Además se correlacionaron los atributos naranja madura, mermelada de naranja y mandarina con el descriptor mirceno. Las formulaciones conteniendo sacarosa están representadas por pineno y mirceno. Hubo una alta correlación entre los atributos sensoriales cáscara de naranja y jugo en polvo y el compuesto químico limoneno de aroma característico a naranja y limón. En general se presentaron diferencias en la retención de volátiles, que dependieron de la composición de las formulaciones empleadas. En el almacenamiento, se observó mayor retención en las formulaciones con trehalosa en comparación con sacarosa. Además se obtuvieron perfiles diferentes de acuerdo al azúcar empleado, indicando que se podrían desarrollar dos tipos de aromas de naranja de acuerdo a distintas preferencias de los consumidores.

Características estructurales y propiedades reológicas de conjugados de proteína de suero lácteo y dextranos de varios pesos moleculares

Spotti MJ (1), Martínez MJ (2), Santiago L (1), Pilosof A (2), Rubiolo A (1), Carrara C (1)

(1) Grupo de Biocoloides, Grupo de conservación II, Instituto de Tecnología de Alimentos, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral. (2) Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires

juliaspotti@yahoo.com.ar

A través de la reacción de Maillard (RM), se estudió el efecto del pardeamiento no enzimático sobre cambios estructurales y propiedades reológicas de proteínas de suero lácteo (WPI) (Davisco Foods International) conjugadas a dextranos (DX) (Sigma-Aldrich) de diferentes pesos moleculares (6, 40 y 70 kDa). La concentración de WPI se mantuvo en 12% p/p, mientras que la concentración de DX varió de 3,6 a 10,8% p/p. Los sistemas conjugados fueron obtenidos mediante secado por liofilización de las soluciones WPI/DX y posterior incubación 5 días a 60 °C y aw de 0,63. La conjugación se comprobó mediante electroforesis en geles de poliacrilamida mediante tinción de proteínas y glicoproteínas con Coomassie Blue y ácido periódico-reactivo de schiff, respectivamente. Luego de diluir las muestras a concentraciones adecuadas, se midieron tanto la absorbancia a 420 nm (λ 20, Perkin Elmer) como la emisión de fluorescencia del triptófano (trp) (ϵ =280, ϵ = 300-400) (Hitachi 2000). Las propiedades reológicas se determinaron en un reómetro oscilatorio dinámico (Phaar Physica MCR 300), utilizando un sistema de platos paralelos (gap de 1 mm). La cinética de gelificación se llevó a cabo a una frecuencia de 1 Hz y una deformación de 0,01% (región viscoelástica lineal). La rampa de temperatura comprendió un aumento desde 25 °C hasta 90 °C, mantención a 90 °C, disminución de 90 °C a 25 °C y mantención a 25 °C. Luego de cada medición se realizó un barrido de frecuencia (espectro mecánico) a una deformación de 1%, entre 0,01 y 10 Hz. La electroforesis reveló la presencia de conjugados WPI/DX para los tres PM estudiados. La intensidad del pardeamiento (Abs a 420 nm) aumentó con el aumento en la concentración de DX y la disminución de su PM. La fluorescencia disminuyó en sistemas conjugados con respecto al WPI solo, demostrando que la RM afecta la estructura terciaria de las proteínas de suero, acentuándose con el progreso de la RM. En los ensayos reológicos se observó que en los sistemas conjugados el tiempo de gelificación (cruce de G' y G'') aumentó con respecto al WPI solo y que el valor G' a 25 °C disminuyó con el progreso de la RM. Se comprobó la estabilidad de las estructuras gelificadas mediante los valores de G' en los barridos de frecuencia. A partir de estos resultados se concluye que la RM tiene un mayor progreso a medida que el PM del DX es menor, y que afecta la estructura de las proteínas, alterando la cinética de formación de los geles y sus propiedades reológicas.

Evaluación analítica del perfil de polifenoles en residuos de vinificación de uvas tintas cv Malbec

Antoniolli A, Fontana AR, Piccoli P, Bottini R

Instituto de Biología Agrícola de Mendoza, Facultad de Ciencias Agrarias, CONICET-Universidad Nacional de Cuyo, Chacras de Coria, Argentina

aantoniolli@fca.uncu.edu.ar

La industria vitivinícola genera un volumen importante de residuos de vinificación que utiliza solo parcialmente para la recuperación de ácido tartárico o la producción de etanol. Sin embargo, se descartan por completo una cantidad no determinada, aunque importante, de metabolitos tales como polifenoles remanentes en dichos residuos. Dado el carácter antioxidante de estos metabolitos, el uso de los residuos de la industria vitivinícola no sólo redundaría en un beneficio en términos de “desactivación” de los mismos, sino que además permitiría la obtención de productos de alto valor agregado por su posible aplicación biotecnológica. De esta manera y en vistas a la explotación de estos recursos considerados como desechos, el objetivo de este trabajo fue caracterizar cualitativa y cuantitativamente los polifenoles presentes en residuos de vinificación de uvas tintas cv Malbec empleando cromatografía de gases y cromatografía líquida de alta performance acopladas a espectrometría de masas (GC-MS y LC-MS). Los polifenoles fueron extraídos de las muestras de orujo con una solución etanol-agua (50:50) en relación 1:10 (p/v) a 60° C con agitación durante 3 horas. Una porción del extracto liofilizado fue re-disuelta, filtrada y analizada mediante LC-MS, y otra porción fue sometida a fraccionamiento, limpieza y derivatización previo al análisis mediante GC-MS. Los polifenoles identificados en orujo correspondieron a las familias de antocianidinas, ácidos hidroxibenzoicos e hidroxicinámicos, estilbenos y flavan-3-oles. Las antocianidinas detectadas mediante LC-MS fueron, en orden decreciente de abundancia relativa: malvidina, petunidina, delphinidina, peonidina y cianidina, presentes principalmente como especies glicosiladas, aunque también se identificaron especies acetilglicosiladas y p-cumaril-glicosiladas. Además se detectó el compuesto vitisin B (aducto vinílico de la malvidina 3-glucósido). Por GC-MS se caracterizaron los ácidos fenólicos, cumárico, cafeico, gálico, siríngico y cinámico, además de los estilbenos (trans- y cis-resveratrol) y los flavan-3-oles (catequina y epicatequina). Los resultados demuestran que los residuos de vinificación contienen una gran variedad de compuestos fenólicos con propiedades antioxidantes y posibles aplicaciones biotecnológicas. La recuperación e identificación de estos compuestos en los extractos obtenidos resulta relevante para respaldar científicamente las posibilidades de su aplicación en salud humana, cosmética, como nutracéuticos, en la conservación de alimentos y en control de plagas amigable con el ambiente; como así también para obtener bases tecnológicas para una producción agrícola más sustentable.

**Asociación entre atributos sensoriales, propiedades físicas y químicas de pistachos argentinos
(*Pistacia vera L. cv Kerman*)**

Penci MC (1), Martínez ML (2), Fabani MP (3), Tapia A (3), Ighani M (4), Feresin GE (3), Ribotta PD (1), Wunderlin DA (1)

(1) Universidad Nacional de Córdoba-CONICET, Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICYTAC), Cdad. Universitaria, 5016-Córdoba, Argentina. (2) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV - CONICET). Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTA - FCEFyN - UNC). Argentina. (3) Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ingeniería, Instituto de Biotecnología. Argentina. (4) Empresa Pisté - Pistachos Argentinos. San Juan- Argentina.

paufabani@unsj.edu.ar

Los frutos secos son mundialmente populares y reconocidos por sus cualidades nutricionales y sensoriales. Normalmente, después del proceso de secado (40 °C), el pistacho se tuesta (90 - 150 ° C) para modificar su sabor, pero al mismo tiempo este proceso genera cambios importantes tanto en las propiedades sensoriales, físicas como químicas del producto. Por lo tanto, el análisis sensorial junto con la determinación de compuestos orgánicos volátiles (COVs), podría resultar útil en la predicción de cambios en el perfil de COVs asociado al tratamiento térmico, lo que permitiría explicar las percepciones de los consumidores de pistacho respecto al aroma y sabor. A su vez, la pérdida de humedad durante el tostado produce cambios en las propiedades de textura del producto, las cuales son percibidas por los consumidores. Los objetivos principales del presente trabajo fueron evaluar los cambios en los atributos sensoriales (aroma, sabores básicos, textura y apariencia), propiedades físicas (textura), químicas (humedad, lípidos, proteínas, hidratos de carbono, cenizas) y la composición de compuestos orgánicos volátiles (COVs) en los pistachos secos (PS), tostados (PT) y salados-tostados (PST), y establecer asociación entre ellos por métodos quimiométricos. Los resultados mostraron que tanto el análisis sensorial como instrumental son capaces de diferenciar entre los tres tipos de pistachos estudiados. La aplicación de la estadística multivariada permitió la interpretación de datos y la verificación de las correlaciones entre los dos grupos de variables. Se observó que el aroma a tostado se asocia con una mayor cantidad de alfa-pineno y 3-careno en PT y PST, mientras que PS se asoció con una mayor cantidad de limoneno, humedad y sabor amargo. La medición sensorial y física de dureza mostró resultados opuestos, probablemente por la pérdida de plasticidad del PT y PST. Estos resultados revelan un enfoque nuevo respecto a la evaluación de los cambios en la percepción de la calidad del pistacho por los consumidores, en este caso sustentado con ambos análisis, sensorial e instrumental y la quimiometría para la evaluación de datos.

Agradecimientos: a la UNSJ y al ANPCYT (PICT 2008-0554). FMP la beca a CONICET. MML, RPD, FGE y WDA son investigadores de CONICET, Argentina

Evaluación sensorial de expandidos de maíz con adición del alga *Porphyra columbina*

Cian RE(1,2), Caballero MS(1), Salgado PR(2,3), Drago SR(1,2), Sabbag NG(1), González RJ(1)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos - Universidad Nacional del Litoral, Argentina. (2) CONICET, Argentina. (3) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos, Argentina

rec_704@yahoo.com.ar

Los atributos sensoriales son muy importantes para la aceptación de un producto alimentario. El objetivo del presente trabajo fue evaluar los parámetros de color (CIE-Lab), y realzar la evaluación sensorial de los distintos productos expandidos. Los productos expandidos fueron elaborados con sémola de maíz con un reemplazo del 0%; 1,7%; 3,5% y 5,2% de *Porphyra columbina* (P/P en base seca), utilizando un extrusor Brabender 20 DN. El análisis de color de los expandidos se realizó en base al espacio de color definido por la norma CIE, determinándose los parámetros: L^* , a^* , b^* y E. La evaluación sensorial se realizó mediante un panel de evaluadores entrenados y los atributos analizados fueron: olor, color, flavor y gusto. Además se evaluó la textura bucal (crujienticidad y pegajosidad). Para ello se utilizaron escalas no estructuradas de 10 cm, ancladas en los extremos (1 - 9). El color de los diferentes expandidos varió de amarillo a verde en sus distintas tonalidades, ya que los valores de a^* y b^* fueron negativos y positivos, respectivamente. Por otra parte, los valores de luminosidad (L^*) disminuyeron desde 87,1 hasta 72,8 conforme aumentó la proporción del alga. La muestra 0% fue la más clara y amarilla (valores de L^* , b^* más elevados), siendo la muestra 5,2% la que presentó los menores valores. Se observó una relación lineal inversa entre los parámetros b^* y L^* y la proporción de alga adicionada a la matriz ($r_{b^*} = 0,9573$ y $r_{L^*} = 0,9741$). A mayor contenido de alga, más bajos fueron los valores de b^* y L^* (y viceversa). A partir de la evaluación sensorial se pudo observar una variación significativa en el color, que correlacionó linealmente con los parámetros definidos por la norma CIE (L^* , b^* y E). Para el caso del olor y gusto no hubo diferencias significativas entre los valores obtenidos para los distintos expandidos. Sin embargo, para el caso del flavor se vio un aumento en su intensidad respecto al control, siendo 5,0 un valor deseable en la escala utilizada. La adición de *P. columbina* sólo afectó significativamente la pegajosidad en la textura bucal. De la evaluación sensorial se puede concluir que el porcentaje de adición más adecuado fue de 3,5% ya que permitió obtener buenas características sensoriales en cuanto a color, flavor y pegajosidad.

Financiado por UNL (CAI+D 2009 Tipo II PI -54-258).

Study of the solubility, stability and structure of inclusion complex of natural β - sitosterol with β -cyclodextrin

dos Santos Ferreira C (1), Buera MP (1,2), Mazzobre MF (1,2)

(1) Departamento de Industrias.Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina. (2) CONICET - Departamento de Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

fmazzobre@yahoo.com.ar

Consumers are concerned about excessive cholesterol and fat intake in their daily diets. Plant sterols reduce cholesterol levels but their application as additives is limited by their water insolubility. Cyclodextrins are able to form inclusion complexes with hydrophobic molecules. The β -cyclodextrin (β -CD) is nontoxic, and chemically stable and can be used to increase the water solubility of sterols as β -sitosterol. The aim of this study was to determine the optimum experimental conditions for the β -sitosterol encapsulation in β -CD. In this work, inclusion complexes of β -sitosterol and β -CD were prepared and the stability constant of this process was obtained.

Sorption isotherms of β -CD and of the complexes were obtained by the isopiestic method at 25 ° to analyze the physical properties and the stability of the complexes during the storage. The inclusion complexes were prepared by coprecipitation and freeze drying method, using different β -sitosterol/ β -CD molar ratios, temperatures and stirring times. Differential scanning calorimetric, infrared spectroscopy and scanning electron microscopy (SEM) were used to confirm the formation of complexes. Phase solubility studies were carried out according to the method described by Higuchi and Connors using the Liebermann-Burckard reaction to evaluate sitosterol concentration in water. The phase solubility data made at different temperatures allowed to obtain additional information such as the thermodynamic parameters involved in the formation of the complex using the integrated form of the Van't Hoff equation. β -Sitosterol was partially (40-60%) encapsulated in β -CD depending of the experimental conditions. The major ratio of encapsulation was obtained with β -sitosterol/ β -CD 1:3 of molar ratio. The presence of β -sitosterol greatly modified the CD sorption curves being the amount of adsorbed water smaller in the combined systems. These results confirm the complex formation at any of the studied molar ratio. Free sitosterol increased during storage especially at low relative humidity. The aqueous solubility of β -sitosterol increased with the presence of the β -CD. The analysis of this solubility as a function of CD concentration give up to AL-type diagrams where complexes formed were of first order in the encapsulating compound. The relative thermodynamic parameters of the encapsulation process were calculated: $\Delta H = -21.6$ KJ/mol, $\Delta S = -20.6$ J/mol and $\Delta G^{\circ}(25^{\circ}\text{C}) = -15.4$ KJ/mol. The negative value of the enthalpy change indicates that the interaction process of the ligand with β -CD is exothermic. The relatively small enthalpy changes are typical of low energy interactions prevailing in complexes as hydrophobic interactions and van der Waals forces. The negative value of ΔG°_{25} indicates that the inclusion process in β -CD is spontaneous. The limited water solubility of sitosterol could be overcome by the formation of β -CD inclusion complexes. The stability of the dehydrated complex as a function of time is influenced by water content and storage temperature, and also by the nature of the ligand. These results are important to use this sterol as an additive to improve the nutritional properties of foods or for other applications in biotechnology.



Análisis físicos, químicos y sensoriales

PRESENTACIONES EN PÓSTER

Evaluación fisicoquímica, microbiológica y sensorial de salchichas de pollo y codorniz

Cori M. (1), De Basilio V. (2), Figueroa Ruiz R. (3), Rivas N. (1) y Martínez S. (1)

(1) Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. (2) Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. (3) Instituto de Ingeniería Agrícola Maracay, Estado Aragua, Venezuela

martacori@gmail.com

La industria cárnica está constantemente en la búsqueda de materias primas con características adecuadas para lograr los productos cárnicos deseados. El proceso de selección puede involucrar la evaluación del uso de materias primas provenientes de especies no consumidas tradicionalmente en Venezuela, poco comercializadas y subutilizadas, como la codorniz. Con el objeto de evaluar la factibilidad técnica de usar la carne de codorniz macho (*Coturnix coturnix japonica*) en la elaboración de salchichas, se formularon y elaboraron estos productos cárnicos sustituyendo la carne de pollo por carne deshuesada mecánicamente (CDM) de codorniz en 0, 10, 20, 30 y 40%, (T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente) a través de un diseño completamente aleatorizado, con 3 repeticiones por tratamiento, caracterizando los productos fisicoquímica, microbiológica y sensorialmente. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas, salvo en el contenido de humedad donde la salchicha sin CDM fue inferior al resto de los tratamientos, y en la proporción de cenizas donde hubo una tendencia al incremento con el aumento de la proporción de CDM, tendencia que coincidió particularmente con los contenidos de hierro y calcio. El contenido de grasa estuvo entre 5,12 y 5,51%, siendo inferiores a valores reportados por salchichas comerciales de aves de 22,22% y 16%; el contenido proteico osciló entre 13,41 y 13,74%. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los cinco tratamientos para aerobios mesófilos, *S. aureus* ni levaduras, obteniendo para todos los tratamientos contajes menores a 10 ufc/g para mohos y para *E. coli* y comprobándose la ausencia de *Salmonella*. La evaluación sensorial reveló que el olor de las salchichas gustó en todos los tratamientos con el mismo nivel de agrado, mientras que al considerar en conjunto el color, el sabor y la textura de las salchichas, T4 resultó ser el tratamiento con mayor nivel de agrado. La evaluación sensorial también reveló que, al comparar T4 con una salchicha comercial análoga, no hubo diferencias en el nivel de agrado para el olor, color interno, sabor ni sensación al masticar, obteniéndose puntuaciones que indican que ambas salchichas gustaron. Se concluye que las salchichas correspondientes a T4 (30% de sustitución) pueden satisfacer las exigencias organolépticas del consumidor, sin poner en riesgo su salud por contaminación microbiológica, además de ser una fuente adicional de hierro y calcio, de proteína (especialmente animal), y proporcionando un bajo contenido de grasa para aquellos consumidores que requieran que se cumpla con esta condición adicional.

Determinación de micronutrientes y elementos traza en garbanzos producidos en Córdoba

Inga M(1), Badini R(1), Marioli Nobile CG(2,4), Carreras J(3), Silva MP(4), Aguilar R(4), Martínez MJ(4)

(1)Centro de Excelencia en Productos y Procesos Córdoba (CEPROCOR) MINCyT-Córdoba. (2)CO-NICET.(3)Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. (4) INTA EEA Manfredi

marcela.inga@gmail.com

El cultivo regional del garbanzo, especie *Cicer arietinum L.*, de la familia de las leguminosas, ha experimentado notorio crecimiento en los últimos años en la provincia de Córdoba, Argentina. Esta legumbre además de ser fuente de hidratos de carbono, posee alto valor nutritivo como proteína vegetal y por su contenido en micronutrientes. Sin embargo es escasa o nula la información nutricional obtenida directamente de cultivares de la región. El objetivo de este estudio es el de relevar la composición de elementos micronutrientes y elementos trazas a fin de complementar la información nutricional. Se propone además determinar valores preliminares de metales pesados para las muestras analizadas y establecer la presencia de oligoelementos de relevancia fisiológica. Las muestras seleccionadas provienen de cultivares del norte de la provincia de Córdoba. Estas fueron molidas, homogenizadas, calcinadas y finalmente llevadas a volumen previa solubilización en ácido nítrico. Se evaluaron distintos tratamientos para molienda y homogenización del grano a fin de evaluar la potencial contaminación producida en el proceso. Las muestras tratadas fueron diluidas convenientemente y analizadas mediante espectrometría de masas con ionización por plasma de argón con acoplamiento inductivo(ICPMS). Para la determinación de los siguientes elementos: Mg, P, K, Ca, V, Cr, Fe, Mn, Co, Cu, Zn, As y Se, se utilizó una celda de colisión con H₂/He a fin de controlar las interferencias isobáricas. El resto de los elementos informados no requirió la adición de gases de colisión. Para los nutrientes mayoritarios: Mg, P, K y Ca se determinaron los siguientes valores medios (desviación estándar): 1585(98), 4872(332), 12762(761), 1622(204) mg/kg. Los valores encontrados para micronutrientes: Fe, Cu, Zn y Mn fueron 31(7), 56(9), 11(2), 35(7) mg/kg respectivamente. De especial interés desde el punto de vista nutricional se reporta la presencia de Se, Mo y Co, oligoelementos de importancia en el metabolismo. No se detecta arsénico para las muestras estudiadas y los valores medios encontrados para Cd y Pb son inferiores a 70 ng/g, por debajo de los límites aconsejables para consumo humano. No se detecta presencia de Tl y Hg, (cantidad mínima detectable 20 ng/g). Los resultados obtenidos para la mayoría de los elementos son informados por primera vez para cultivares de garbanzo en Argentina y aportan información novedosa sobre el perfil nutricional de minerales de este alimento.

Desarrollo de un protocolo para la determinación de la capacidad antioxidante de lechuga manteca por la técnica DPPH

Viacava GE, Roura SI, Agüero MV

Grupo de Investigación en Ingeniería en Alimentos, Fac. Ingeniería, UNMDP y CONICET.

mvaguero@fi.mdp.edu.ar

El DPPH es un radical libre relativamente estable, ampliamente utilizado para evaluar la capacidad antioxidante de tejidos vegetales. Sin embargo, los parámetros relacionados con esta técnica, y con la extracción de los antioxidantes varían considerablemente de un estudio a otro. El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar un protocolo de extracción y cuantificación de antioxidantes por esta metodología, específico para lechuga manteca. Se partió de un protocolo general de extracción de bioactivos en lechuga para analizar: $\lambda_{\text{máx}}$, relación $\text{volumen}_{\text{extracto}}:\text{volumen}_{\text{DPPH}}$, $t_{\text{incubación}}$ de la mezcla, y expresión de resultados: %RSC, EC_{50} ó Actividad Equivalente de Vitamina C (AEVC). Posteriormente se analizó la eficiencia de la extracción de bioactivos en relación a: estado y almacenamiento congelado de la muestra, solvente (agua, etanol, acetona y mezclas), acidificación del solvente, relación $\text{masa}_{\text{muestra}}:\text{volumen}_{\text{solvente}}$, n° extracciones. El espectro de absorción de una solución etanólica de DPPH ($100 \mu\text{M}$) presenta un máximo a 517nm. Se recomienda trabajar con blancos de muestra por presentar el extracto de lechuga absorbancia distinta de cero ($\text{Abs}_{517\text{nm}}=0,180$). Se estableció la curva de calibración de DPPH ($0-100 \mu\text{M}$) con la absorbancia: $\text{Abs}_{517\text{nm}}=0,0117*[\text{DPPH}]+0,0086$, $R^2=0,9991$. Ésta permite determinar las cantidades de DPPH inicial y remanente. La relación volumétrica 1:4 (extracto:DPPH) es la más adecuada para que la absorbancia resultante se encuentre en un rango apropiado. A partir de la cinética de la reacción (no lineal) se recomienda como tiempo de medición 60 minutos. Realizar una curva estándar con Vitamina C permite expresar los resultados como AEVC, con la ventaja de utilizar la masa de muestra y volumen de solvente usados para la extracción (a diferencia del %RSC) y de no requerir varias concentraciones de extracto (como para EC_{50}). Respecto de los parámetros de extracción, 1g de muestra triturada en 10mL de solvente permite obtener una adecuada extracción a un costo razonable. El grado de molienda (grosera o fina) de las hojas no afecta la eficiencia de la extracción. La congelación de hojas frescas o ya trituradas disminuye significativamente la AEVC de la muestra. Sin embargo, la congelación del extracto no disminuye su capacidad antioxidante que se mantiene estable durante 14 días. Respecto del solvente, la mezcla agua:etanol (1:1) es la más efectiva para extraer los bioactivos, y la acidificación con ácido cítrico (1%) mejora los resultados. Este aumento en la capacidad antioxidante está asociado con la inactivación de la enzima polifenoloxidasas y la mayor afinidad de los bioactivos por solventes ácidos. Una segunda extracción aumenta la eficiencia un 30% con el mismo solvente o un 87% con acetona:agua (70:30). La utilización de los parámetros ajustados de extracción de antioxidantes y de la técnica de DPPH, permite una cuantificación más exacta de la capacidad antioxidante de lechuga y la comparación entre resultados de diferentes estudios. Agradecimiento: Este trabajo fue financiado por CONICET, ANPCyT/FONCyT y UNMDP.

Trazabilidad de quesos: optimización de una metodología de SPME para el estudio en quesos de cabra

Negri LM (1), Sancho AM (1), Chavez MS (2)

(1) Instituto Tecnología de Alimentos - CIA, INTA, Argentina. (2) Estación Experimental Agropecuaria - Salta, INTA, Argentina.

lnegri@cnia.inta.gov.ar

Varios esfuerzos se han realizado recientemente con el objetivo de desarrollar herramientas analíticas para cuantificar compuestos específicos en los productos o en los tejidos de los animales, que pudieran actuar como indicadores de la alimentación del animal. La composición de terpenos en las pasturas varían mucho de acuerdo a la familia botánica de cada especie. En los pastizales nativos la flora es un componente del “terruño”, en estos casos el perfil de terpenos característico de esa flora puede impartir sus características en los productos de origen animal de aquellos que hayan consumido esa pastura. Lo cual sería característico de la zona geográfica y permitiría realizar un seguimiento de la dieta del animal. Para este tipo de estudios, la microextracción en fase sólida (SPME) es una técnica utilizada. SPME es una técnica simple, de preparación de la muestra rápida, económica y libre de solventes que se ha utilizado para medir los perfiles de volátiles de alimentos y bebidas entre otras aplicaciones. El objetivo de nuestro trabajo fue optimizar la aplicación de SPME-GC para el análisis de los terpenos volátiles en los quesos de cabra provenientes del Valle de Amblayo, Salta. Los compuestos volátiles en el queso se extrajeron mediante la inmersión de la fibra en el espacio de cabeza de la muestra y los compuestos se analizaron mediante un GC-FID. GC-FID se realizó en un Shimadzu 14-B GC con un detector de ionización de llama (FID). Se evaluaron tres tipos de fibras para extraer /concentrar los compuestos volátiles: PDMS, PDMS/CAR y CAR/ PDMS/DVB. Quince compuestos fueron analizados: alfa-pineno, β -pineno, alfa-terpineno, p cimene, limoneno, linalol, mentol, terpineno-4-ol, alfa-terpineol, nerol, acetato de linalilo, β -ciclocitral, acetato de bornilo, geranylacetone, trans- β -cariofileno. Tres temperaturas de calentamiento de la muestra fueron evaluadas: 45, 55 y 65 ° C. Tres tiempos de equilibrio de la muestra fueron analizados: 15, 25 y 35 min. Tres tiempos de extracción fueron considerados: 15, 35 y 55 min. El diseño experimental utilizado fue el de Box-Bhenkel. La metodología aplicada resultó ser adecuada para el estudio de los perfiles de los terpenos volátiles de queso de cabra. Sin embargo, los parámetros óptimos identificados no resultaron ser los mismos para todos los terpenos estudiados. Una discusión sobre las condiciones óptimas para cada compuesto y el límite del método se llevó a cabo.

Propiedades viscoelásticas y sensoriales de un puré fortificado con concentrado de proteínas de suero de leche y pectinas

Conforti PA, Lupano CE, Yamul DK

CIDCA, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, CCT La Plata, CONICET. La Plata, Argentina.

karim@biol.unlp.edu.ar

Los concentrados de proteínas de lactosuero (CPL) aportan proteínas de alto valor biológico y modifican la textura de los alimentos a los cuales se incorporan. Por otro lado, las pectinas son una fuente importante de fibra dietaria que, además, pueden modificar las propiedades reológicas de un alimento. El puré de papas es un alimento rico en hidratos de carbono y la suplementación de éste con CPL y pectina proporciona un alimento nutricionalmente más completo y con la posibilidad de obtener distintas texturas de acuerdo a la cantidad de hidrocoloide agregado. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto del CPL (78% de proteínas) y pectinas de alto y bajo metoxilo sobre las propiedades del puré de papas. El puré fue preparado a partir de papas deshidratadas, manteca, sal, agua, CPL (5; 10 y 15%) y pectinas (0,5; 1,5 y 3,0%). Se estudió la estructura a través de ensayos de solubilidad proteica en distintos medios, reología y calorimetría diferencial de barrido. Además se estudiaron las propiedades sensoriales y se utilizó la metodología de superficie de respuesta para modelar el comportamiento reológico. En todas las condiciones ensayadas el CPL y las pectinas disminuyeron los valores del módulo elástico y viscoso, como así también la viscosidad compleja, debilitando su estructura. Por otro lado los ensayos de solubilidad mostraron que las proteínas del suero interactúan principalmente con las pectinas de alto metoxilo a través de interacciones no covalentes. Dicha interacción se confirmó en base a los resultados de los coeficientes de interacción obtenidos del modelo ajustado de la superficie de respuesta. Sin embargo, no se observaron interacciones significativas entre las proteínas del lactosuero y las pectinas de bajo metoxilo de acuerdo a los resultados arrojados por los ensayos de solubilidad, calorimetría diferencial de barrido y de los coeficientes de interacción obtenidos del modelo ajustado. El puré de papas es un tipo de alimento en el que usualmente un leve color amarillento es aceptado, por lo que las medidas del yellowness index (YI) dan una idea del grado de cambio de color desde el blanco hacia el amarillo. Los resultados mostraron que el agregado de CPL incrementó levemente el YI y que las pectinas no tuvieron efecto sobre este parámetro. Los resultados de la evaluación sensorial mostraron que a la mezcla comercial de papas deshidratadas se la puede suplementar con un 5% y 1% de concentrado de proteínas de lactosuero y pectinas, respectivamente, sin perder calidad sensorial y aumentando su valor nutricional. Por otro lado, el producto desarrollado tiene la ventaja de no tener que adicionarle leche para su preparación.

Acceptability of and preferences for of chicken and rabbit burgers under different packing conditions

Cossu ME, Picallo AB, Pereyra AM, Lamanna ML, Lazzari G, Cumini ML, Gambetti P, Vello V, Raffaelli F.

Department of Animal Production. Faculty of Agronomy, University of Buenos Aires, Argentina.

mcossu@agro.uba.ar

One of the most important nutritional parameters having an impact on consumer health is the fat content and lipid profile with many consumers shifting to eating white meat for its lower fat level. Rabbit lipid profile shows a better n-6/n-3 ratio than chicken meat. Also, consumers are showing preferences for food that allows them to reduce their meal preparation time. The aim of this work was to assess the acceptability of and preferences for rabbit (R) burgers as compared to chicken (Ch) burgers, with/without vacuum or modified atmosphere (MTA) packaging and stored ($4\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1$) in a commercial fridge or in a refrigerated chamber, at 0-3-5-9 and 13 days of storage; burgers fat content and n-6/n-3 ratio were also determined. Cooked burgers (grill, $71\pm 1^{\circ}\text{C}$) were analyzed by 160 consumers; each assessor received samples (1x1x1cm cubes) in containers coded with three digit random numbers evaluating acceptability (7 choices from 'I really dislike very much: (1) to 'I really like very much: (7)) and preferences (only one choice), for meat source, packaging and ageing time after chemically confirming the meat's suitability for consumption. Fatty acids were extracted and analysed as methyl esters by gas chromatography. Statistical analysis was performed using the GLM method in SAS for a three-factor model; mean differences were evaluated by a Tukey test ($p<0.05$). The acceptability test showed a significant influence of the packaging, with 'under vacuum- identified as the packaging with the highest level of acceptance for both types of meat; rabbit burgers lasted 4 days longer than the chicken. Consumers showed a similar degree of acceptance for both types of burgers (positive degree of taste 65% for R and 69% for Ch). Regarding preferences, 54% of consumers preferred the MTA burgers for rabbits while the same percentage (54.5%) preferred the packed under vacuum for chicken. Fat content and n-6/n-3 were 3,7% and 1,2%; 9,95 and 13,5 for rabbit and chicken, respectively ($p<0.05$). As a conclusion, rabbit burgers were more fat but with better n-6/n-3 relationship than chicken burgers; vacuum packaging showed better acceptability until 13d for rabbit and 9d for chicken; '3-days-MAT' rabbit burger and '3-days-V' chicken burgers were the preferred selection of consumers.

Propiedades fisicoquímicas de goma xántica en solución acuosa a través de medidas de viscosidad intrínseca

Pallero SM (1), Diaz JRA (2), Torelli L (2), Vega E (2), Masuelli M (1,3)

(1) Área de Química Física. (2) Área Química General e Inorgánica. (3) INFAP-CONICET. Universidad Nacional de San Luis. Argentina.

masuelli@unsl.edu.ar

La goma xántica (GX) es un polisacárido con un esqueleto de β -D-glucosa como la celulosa, pero cada segunda unidad de glucosa está conectada a un trisacárido de manosa, ácido glucurónico y manosa. La manosa tiene un éster de ácido acético en el carbono 6, y la manosa final del trisacárido tiene un enlace entre los carbonos 6 y 4 al segundo carbono de un ácido pirúvico. La GX es producida por la bacteria *Xanthomonas campestris* que se encuentra en vegetales crucíferos como la col y coliflor. Las cargas negativas en los grupos carboxilos de las cadenas laterales causan que las moléculas formen fluidos muy espesos al ser mezclados con agua. La GX se usa en la industria alimenticia, como espesante para salsas, para prevenir la formación de cristales de hielo en los helados, y como sustitutos de grasa con pocas calorías. La GX presenta las siguientes características fisicoquímicas: Alta viscosidad y solubilidad en agua. La viscosidad de disolución acuosa al 1% de GX es 100 veces mayor a la viscosidad de una disolución de gelatina de la misma densidad. Su reología pseudoplástica especial hace que sea un excelente estabilizador de emulsiones. La GX puede mantener su elevada viscosidad en rangos de temperatura entre -18 y 120 °C y pH de 2 a 12. Presenta buena compatibilidad: puede formar un sistema de espesamiento estable combinando con ácidos, álcalis, sales, enzimas, surfactantes, antisépticos, agentes oxidantes y otros materiales, y al mismo tiempo mantiene la reología. Una de las propiedades que caracterizan a los polímeros es la viscosidad de sus disoluciones, ya que aumenta considerablemente en relación a la del disolvente puro. La viscosidad relativa se calcula con $n_r = td/t_0d_0$ (t y d son los tiempos de escurrimiento y la densidad de la solución y sub cero es el disolvente puro); donde la viscosidad específica, está relacionada al incremento de la viscosidad debido a las moléculas del polímero, $n_{esp} = n_r - 1$. La viscosidad reducida, es una medida de la habilidad de un polímero para aumentar la viscosidad de un disolvente por unidad de concentración de polímero, $n_{red} = n_{esp}/c$. La viscosidad intrínseca $[n]$, es una medida del volumen hidrodinámico que ocupan las macromoléculas en solución y la habilidad que tiene una molécula de polímero para aumentar la viscosidad de un disolvente en ausencia de interacciones intermoleculares, donde la $[n]$ es altamente dependiente de la concentración del polímero en solución. La viscosidad intrínseca se puede calcular determinando la viscosidad relativa para diferentes concentraciones de polímero, desde $[n] = \text{Lim}(n_r - 1)/c$. En este trabajo se presentan los resultados experimentales obtenidos a través de la medida de $[n]$ de soluciones de GX, donde el objetivo es estudiar la influencia de la temperatura y de la fuerza iónica en sus propiedades hidrodinámicas.

Textura y propiedades sensoriales de galletitas semidulces elaboradas con y sin almidón de maíz

Patrignani M, Goytiño P, Guazzaroni C, Ni Colo C, Lupano C

Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP-CCT La Plata CONICET. 47 y 116, La Plata, Bs.As., Argentina.

mariela_patrignani@hotmail.com

Las galletitas son alimentos que se consumen por placer, y están considerados como poco saludables. Sin embargo, su larga vida útil y la posibilidad de incorporar distintos ingredientes, sumado al hecho que se consumen en cualquier momento y lugar, constituyen ventajas que pueden ser aprovechadas para mejorar la calidad de la alimentación de la población en general, y de los niños en particular, ya que son uno de los principales consumidores de estos productos. El objetivo de este trabajo fue analizar la textura y las características sensoriales de galletitas semidulces, preparadas con harina de trigo o harina de trigo/almidón de maíz, con bajo contenido lipídico. No se utilizaron en su formulación colorantes ni saborizantes artificiales. Las galletitas se hornearon hasta alcanzar un contenido de humedad inferior al 12%. Sobre los productos finales se realizaron ensayos de textura (ensayo de tres puntos con texturómetro) y determinaciones de color (cálculo del Índice de pardeamiento a partir de los parámetros de Hunter, L^* , a^* y b^* obtenidos con colorímetro). Se realizaron también análisis sensoriales de los productos: se realizó un ensayo de preferencia entre las dos formulaciones (con y sin almidón de maíz) por comparación de a pares. Utilizando la formulación seleccionada como la más aceptable se realizó un segundo panel de aceptabilidad por atributo en el que se agregó banana, chocolate o canela a la formulación básica. Los atributos sensoriales estudiados fueron la apariencia, el sabor y la aceptabilidad general. Los resultados obtenidos mostraron que la adición de almidón de maíz en galletas semidulces genera un producto menos resistente a la ruptura y menos gomoso. En cuanto al color no presentaron diferencias significativas. El análisis sensorial por comparación de a pares mostró que, a pesar de las diferencias en la textura de los productos, los consumidores no tuvieron preferencias por ninguno de los dos. Dado que la formulación con almidón de maíz era la que necesitaba menor tiempo de cocción, se seleccionó esta formulación para el segundo análisis sensorial. Este ensayo mostró que tanto en apariencia como en sabor y aceptabilidad general las galletitas de banana y chocolate presentaron puntajes más altos que las galletitas semidulces preparadas con canela.

Compuestos fenólicos en la fracción salvado de variedades de trigos argentinos y su actividad antioxidante

Garnero, Caporali V, Carrizo E

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional San Francisco

garnerosu@gmail.com

Se ha encontrado relación inversa entre el desarrollo de enfermedades crónico degenerativas y el contenido de sustancias antioxidantes en la dieta, representadas mayormente por los compuestos fenólicos y su propiedad en captar radicales libres siendo estos principales causantes de los males mencionados. El trigo es rico en éstas sustancias convirtiéndose en un alimento doblemente benefactor: proveedor de energía y de antioxidantes. Surge así la necesidad de conocer la cantidad de compuestos fenólicos (CFE) en diversas variedades de trigos argentinos, considerado un alimento saludable de fácil industrialización. El objetivo del trabajo fue cuantificar la presencia de CFE en la fracción salvado de variedades de trigo argentinos en función de los ciclos de cultivo (CC), la fecha de espigazón (FE) y el grupo de calidad (GC) y medir su actividad antioxidante (AA) como propiedad funcional de los CFE. Se emplearon 35 variedades de trigo de la RET 2 MJ (Red de Estudios Trigo Zona 2, Marcos Juárez) del INTAMJ. Las fracciones de salvado fueron extraídas con etanol 80° para separar los CFE libres (CFEL); al residuo, se lo extrajo con soluciones étereas para separar los CFE conjugados (CFEC). El contenido de CFE en los extractos fue medido espectrofotométricamente a $L = 765 \text{ nm}$ empleando el reactivo de Folin-Ciocalteu y como referencia soluciones estándares de ácido gálico, considerando los CFE medidos como ácido gálico equivalente (AGE). Los tratamientos se realizaron por duplicado. Obteniéndose para los CFEL un rango de $1.008 \pm 94 \mu\text{g/g}$ a $2.092 \pm 54 \mu\text{g/g}$ AGE y promedio de $1.379 \pm 33,4 \mu\text{g/g}$ AGE; para los CFEC, un rango de $3.278 \pm 179 \mu\text{g/g}$ a $6.697 \pm 14 \mu\text{g/g}$ AGE y un promedio de $4.448 \pm 46 \mu\text{g/g}$ AGE. Los compuestos fenólicos totales (CFET), calculados por suma aritmética de los CFEL más los CFEC dieron un promedio de $5.826 \pm 82 \mu\text{g/g}$ AGE. La AA medida por la decoloración que los extractos provocan en una solución del radical libre 2,2-difenil-1-picrilhidracilo (DPPH) con $L = 515 \text{ nm}$, varió de 9,87% a 20,68% y un promedio de $13,63 \pm 0,62\%$. Los resultados obtenidos fueron analizados estadísticamente con el programa Infostat (FCA-UNC). De acuerdo al ANAVA, existen diferencias significativas ($p < 0,05$) entre variedades de ciclo corto y el contenido en CFET, no así con las variedades de ciclos intermedios y largos. También se observaron diferencias significativas entre variedades con fecha de espigazón temprana (12 de oct) frente a las otras de espigazón posterior. No hubo diferencias significativas entre los CFT y los grupos de calidad más emparentados con el contenido proteico del grano. No existen técnicas analíticas oficiales para los CFE, la metodología seguida es la comúnmente utilizada por otros investigadores y con ello se ha logrado establecer ciertas relaciones, que de cumplirse para variedades de otra región del país podría ser un aliciente hacia la preferencia de cultivares que demuestren una mayor proporción de CFE. Se agradece al INTA MJ y a la FCA de la UNC.

Preparación y análisis de propiedades físicas de biopelículas elaboradas con pectinas cítricas y ceras de girasol

Bäumler E(1), Chalapud M (1), Carelli AA (1), Martini S(2)

(1) Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI), Universidad Nacional del Sur-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, 8000 Bahía Blanca, Argentina. (2) Department of Nutrition, Dietetics and Food Sciences, Utah State University, 8700 Old Main Hill, Logan, UT 84322-8700, USA

ebaumler@plapiqui.edu.ar

Debido a la creciente demanda de alimentos de calidad, saludables y seguros, en la actualidad se han realizado innovaciones en tecnología de empaques comestibles. En muchos casos, estos recubrimientos comestibles se elaboran utilizando materiales abundantes e incluso considerados como desperdicios. Algunos de los componentes utilizados como agentes estructurales son almidón, pectina, quitosano, etc., y como fase lipídica ceras (cera de abeja, candelilla, carnauba, etc.), ácidos grasos, goma laca, etc. La aplicación de las biopelículas en la superficie de un alimento requiere de integridad estructural, siendo importante la evaluación de las propiedades mecánicas y de permeabilidad; también debe tenerse en cuenta que las propiedades de barrera dependerán de su composición. Este trabajo describe la elaboración de biopelículas compuestas de pectinas cítricas de bajo metoxilo y ceras de girasol mediante el método casting, evaluando luego sus propiedades ópticas, estructurales, reológicas, comportamiento térmico y resistencia a la transmisión de vapor de agua. Las películas obtenidas resultaron flexibles y fáciles de manipular, el espesor obtenido osciló entre 61 y 417 μm , y fue influenciado por el contenido de pectina y la rugosidad de la superficie. La inclusión de ceras afectó la superficie, disminuyó la transparencia de la película y generó la presencia de cristales que fueron observados mediante microfotografías de luz polarizada. Las superficies obtenidas resultaron más irregulares a mayores concentraciones de ceras. El índice de swelling disminuyó con el agregado de ceras, sin embargo no se observó una variación significativa en transmisión de vapor de agua, debido probablemente a la presencia de irregularidades en la superficie que fueron observadas mediante microscopía electrónica; dicha propiedad estuvo mayormente influenciada por el contenido de pectinas. El análisis del comportamiento térmico reveló la existencia de un punto de fusión en la zona de 70-80°C, asignado a la fusión de las ceras. Las entalpías de fusión obtenidas fueron menores para películas con menor concentración de ceras ($p < 0,001$), y mostró una reducción notable con el aumento del contenido de pectina ($p < 0,001$). Todas las muestras presentaron una región viscoelástica lineal, los valores de G' fueron superiores a los correspondientes G'' indicando que las películas se comportan elásticamente. Los comportamientos viscoelásticos fueron afectados principalmente por el contenido de pectinas, siendo la respuesta elástica y viscosa del material alterada por una acción combinada de la concentración de pectinas y ceras. Los resultados obtenidos nos permiten afirmar que es posible la incorporación de ceras de girasol en las películas de pectinatos de calcio, pero existe un límite a la cantidad de estos componentes que se pueden incluir en el material para producir una película satisfactoria.

Perfil sensorial y aceptabilidad de un alimento formulado para tercera edad

Pellegrino N (1), Giacomino MS (1), Fournier M (2), Curia A (2), Pita Martín de Portela ML (3), Ferreira V(2)

(1)Cátedra de Bromatología - Facultad de Farmacia y Bioquímica- UBA. (2)INTI, Cereales y Oleaginosas -Sede 9 de Julio. (3)Cátedra de Nutrición. Facultad de Farmacia y Bioquímica-UBA

pelle@ffyb.uba.ar

El rápido crecimiento del número de personas de mayor edad es una problemática de importancia a nivel mundial. Los procesos de envejecimiento están íntimamente relacionados con la malnutrición, resultando de amplio interés el diseño de alimentos que cubran las necesidades específicas de los nutrientes deficitarios. Las principales carencias nutricionales comprobadas son deficiencia ácidos grasos esenciales (AGE) y vitaminas A, D y E. El objetivo del presente trabajo fue realizar la evaluación sensorial de budines que permita una inclusión satisfactoria en la colación de poblaciones de adultos de tercera edad garantizando su aceptación sensorial. Dichos budines han sido especialmente formulados para que una porción cubra un mínimo del 25% de las IR de energía, proteínas, vitaminas A, D y E, en mayores de 65 años, presentando una relación adecuada de AGE **n-3:n-6**. Las muestras estudiadas fueron budín base (BB), budín base con esencia de chocolate (BBC), budín base con esencia de vainilla (BBV). Se incluyeron dos muestras del mercado, un budín comercial sabor chocolate (BCC) y un budín comercial sabor vainilla (BCV) con el objetivo de poder compararlos sensorialmente con los budines desarrollados. Se realizaron dos ensayos sensoriales, el Análisis Descriptivo cuantitativo (QDA), cuyo objetivo es el de caracterizar los principales atributos sensoriales y Aceptabilidad Sensorial, que permite cuantificar la aceptabilidad por parte de los consumidores. El Análisis Descriptivo Cuantitativo se realizó con un panel seleccionado y entrenado de 7 evaluadores sensoriales, con más de un año de experiencia en productos panificados. Nueve sesiones de entrenamiento de una hora de duración cada una fueron necesarias para desarrollar los descriptores a evaluar y durante las cuales se presentaron referencias que permitieron lograr la calibración del panel. De este modo, se logró obtener una planilla de 24 descriptores sensoriales para los atributos de Apariencia, Aroma, Sabor y Textura. La medición se realizó en dos sesiones, durante las cuales las muestras mencionadas fueron evaluadas por duplicado. A partir de los datos obtenidos se logró obtener el perfil sensorial de cada una de las muestras de budines. Las mismas muestras fueron evaluadas por 30 consumidores habituales de budines, mediante Aceptabilidad Sensorial. Los atributos evaluados fueron aceptabilidad por apariencia, aceptabilidad por consistencia bucal, aceptabilidad por sabor, aceptabilidad de color y aceptabilidad global. Se realizaron correlaciones entre los descriptores significativos obtenidos del Análisis Descriptivo Cuantitativo versus los datos obtenidos de Aceptabilidad por parte de los consumidores, lográndose conocer qué características sensoriales orientan la preferencia de las muestras y de este modo poder reformularlas en cada caso.

Influencia de diversas variables sobre las propiedades reológicas del mucílago de chía (*Salvia hispanica* L.)

Capitani MI (1,2), Corzo-Ríos LJ (3,4), Chel-Guerrero LA (4), Betancur-Ancona DA (4), Nolasco SM (2), Tomás MC (1)

(1) CIDCA-CONICET, Fac. Cs Exactas - UNLP, La Plata, Argentina. (2) TECSE, Dpto. Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería - UNCPBA, Olavarría, Argentina. (3) UPIBI del Instituto Politécnico Nacional, México, D.F., México. (4) Facultad de Ingeniería Química - UADY, Mérida, Yucatán, México.

marianelacapitani411@hotmail.com

Los polisacáridos son empleados en la industria alimentaria por su habilidad para modificar las propiedades funcionales de los alimentos, al cumplir con su rol como agentes estabilizantes y/o gelificantes. La viscosidad de soluciones de hidrocoloides puede ser afectada significativamente por variables tales como velocidad de corte, concentración, temperatura, fuerza iónica, pH, etc. El mucílago de chía es un polisacárido de alto peso molecular que emerge de la semilla cuando ésta entra en contacto con el agua, cubriéndola en forma de un halo transparente. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la concentración de mucílago, temperatura, pH, fuerza iónica y concentración de sacarosa sobre las propiedades reológicas de dispersiones de mucílagos de chía obtenidos de semillas argentinas mediante dos metodologías (A: solubilización-liofilización-tamizado y B: solubilización-filtrado-liofilización) con el agregado de sales monovalente (NaCl) y divalente (CaCl₂). Las primeras variables fueron analizadas en 4 bloques, siendo estos Goma A-NaCl, Goma A-CaCl₂, Goma B-NaCl y Goma B-CaCl₂, a partir de un diseño factorial 2⁵ fraccionado a la 1/4. Se evaluaron los índices de consistencia (k) y de comportamiento al flujo (n), la tixotropía y la $\tan \delta$ (G''/G'). Todas las dispersiones presentaron un comportamiento pseudoplástico ($n < 1$), afectado por la concentración de mucílago y de sacarosa, temperatura y pH. Las variables significativas para k resultaron ser concentración de mucílago, fuerza iónica, pH y temperatura. Por esto se prepararon dispersiones con 1% de mucílago, 0,05 M de sal, pH 9, sin sacarosa para evaluar a 5°C el efecto del tipo de sal y metodología de extracción de mucílago, utilizando un diseño factorial 2², con dos repeticiones. Tanto k como la tixotropía fueron afectadas significativamente ($p < 0,05$) por el tipo de sal y la metodología de extracción del mucílago, no existiendo interacción significativa entre ambos factores. Los valores de k fueron mayores en las dispersiones formuladas con B y con el agregado de NaCl, mientras que la tixotropía fue mayor al emplear CaCl₂ y A. La $\tan \delta$ fue afectada únicamente por el tipo de sal, existiendo interacción significativa entre ambos factores (metodología de extracción-sal) lo que indica un cambio de jerarquía o rango de variación. En tanto n , no se vio afectada por ninguno de los dos factores. El método de extracción (B) así como la adición de sal monovalente proporcionan una mayor consistencia a las dispersiones de mucílago de chía lo cual sería útil tomar en cuenta al usarlo como aditivo de alimentos particularmente como espesante.

Calidad de mieles del departamento Tinogasta, Catamarca, según indicadores fisicoquímicos

Rodríguez M R, Aagaard D, Velazco A, Quiroga V, Fiad S

FACEN. Universidad Nacional de Catamarca, Argentina

susanafiad502@hotmail.com

La miel es un producto natural elaborado por las abejas obreras a partir del néctar de las flores o exudaciones de otras partes vivas de las plantas. En Catamarca, la apicultura se ha convertido en una alternativa económica, detectándose varias zonas productivas. El mercado demanda productos genuinos y calificados. Para calificar las mieles es necesario conocer en detalle sus características físico-químicas. Los principales factores de calidad que se utilizan en el comercio internacional de la miel son, además de sus características sensoriales, la humedad, el contenido de hidroximetilfurfural (HMF) y el índice de diastasa, siendo estos dos últimos fuertemente influenciados por el calentamiento y el tiempo de almacenamiento. El color permite juzgar la calidad sensorial de la miel creando condiciones para su aceptación o rechazo. El olor y el sabor de la miel dependen del origen botánico y se ven afectados por el calentamiento ya que los compuestos formados durante el pardeamiento tienen sabores y olores desagradables. El índice de diastasa es indicativo del grado de frescura. Bajos niveles de diastasa pueden señalar adulteración o manejo incorrecto. En cuanto a la humedad, el máximo permitido es del 20%. Las mieles cosechadas prematuramente suelen presentar valores elevados de humedad lo que propicia la fermentación, perdiendo aptitud para su comercialización. Dado que la miel es higroscópica, si las condiciones de almacenamiento son inadecuadas, la humedad podría incrementarse. El HMF es un aldehído cíclico que se produce por degradación a partir de la deshidratación de la fructosa y de la glucosa en medio ácido. Es un parámetro indicador de la frescura y el sobrecalentamiento de la miel. La miel recién extraída con buenas prácticas, contiene pequeñas cantidades de HMF (5 a 7 mg/kg), que se incrementan con el envejecimiento. El objetivo de este estudio fue determinar la calidad de las mieles producidas en el departamento Tinogasta según el color y valores de humedad, de HMF e índice de diastasa. Se recolectaron 6 muestras de miel durante los meses noviembre-diciembre de 2011 y febrero-marzo de 2012 provenientes de apiarios de las localidades de Tinogasta y Fiambalá. La humedad se determinó por refractometría y el color con un fotocolorímetro HANNA específico para miel. La actividad diastásica se determinó por el método oficial del CAA. Para cuantificar el contenido de HMF, se siguió el método de White (1980) modificado. El contenido medio de humedad varió de 13,2 a 17,8%. Dos de las muestras resultaron color ámbar, una ámbar claro, dos ámbar extra blanco y una ámbar oscuro. Los valores hallados para la diastasa van de 9,17 a 60 UD. Se encontró entre 5,5 a 20,83 mg/kg de HMF. El valor más elevado de HMF va acompañado del valor más bajo de diastasa <10 y la coloración más oscura. Las mieles estudiadas responden a las exigencias de calidad indicando buenas prácticas apícolas.

Desarrollo de un protocolo para la determinación de la capacidad antioxidante de lechuga manteca por la técnica DPPH

Viacava GE (1), Roura SI (1), Agüero MV (1)

Grupo de Investigación en Ingeniería en Alimentos, Fac. Ingeniería, UNMDP. CONICET.

sroure@fi.mdp.edu.ar

El DPPH es un radical libre relativamente estable, ampliamente utilizado para evaluar la capacidad antioxidante de tejidos vegetales. Sin embargo, los parámetros relacionados con esta técnica, y con la extracción de los antioxidantes varían considerablemente de un estudio a otro. El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar un protocolo de extracción de polifenoles y medición de capacidad antioxidante por esta metodología, específico para lechuga manteca. Se partió de un protocolo general de extracción de bioactivos en lechuga estandarizándose: relación volumen extracto:volumen DPPH, t incubación de la mezcla, y expresión de resultados: %RSC, EC50 ó Actividad Equivalente de Vitamina C (AEVC). Posteriormente se analizó la eficiencia de la extracción de polifenoles (contenido) en relación a: estado y almacenamiento congelado de la muestra, solvente (agua, etanol, acetona y mezclas), acidificación del solvente, relación masa muestra:volumen solvente, n°extracciones. El espectro de absorción de una solución etanólica de DPPH (100 microM) presenta un máximo a 517nm. Se utilizaron blancos de muestra por presentar el extracto de lechuga absorbancia distinta de cero ($Abs_{517nm}=0,180$). Se estableció la curva de calibración de DPPH (0-100 microM) con la absorbancia: $Abs_{517nm}=0,0117*[DPPH]+0,0086$, $R^2=0,9991$. Ésta permite determinar las cantidades de DPPH inicial y remanente. La relación volumétrica 1:4 (extracto:DPPH) fue la más adecuada para que la absorbancia resultante se encuentre en un rango apropiado. A partir de la cinética de la reacción (no lineal) se recomienda como tiempo de medición 60 minutos. Se realizó una curva estándar con Vitamina C expresándose los resultados como AEVC. Esto posee la ventaja de utilizar la masa de muestra y volumen de solvente usados para la extracción (a diferencia del %RSC) y de no requerir varias concentraciones de extracto (como para EC50). Respecto de los parámetros de extracción, 1g de muestra triturada en 10mL de solvente permite obtener una adecuada extracción a un costo razonable. El grado de molienda (grosera o fina) de las hojas no afecta la eficiencia de la extracción. La congelación de hojas frescas o ya trituradas disminuyó significativamente la AEVC de la muestra, sin embargo, la congelación del extracto no disminuyó su capacidad antioxidante que se mantuvo estable durante 14 días. Respecto del solvente, la mezcla agua:etanol (1:1) fue la más efectiva para extraer los bioactivos, y la acidificación con ácido cítrico (1%) mejoró los resultados. Este aumento en la capacidad antioxidante está asociado con la inactivación de la enzima polifenoloxidasas y la mayor afinidad de los bioactivos extraídos por solventes ácidos. Una segunda extracción aumenta la eficiencia un 30% con el mismo solvente o un 87% con acetona:agua (70:30). La utilización de los parámetros de extracción de antioxidantes y la técnica de DPPH, permitió una cuantificación más exacta de la capacidad antioxidante de lechuga y la comparación entre resultados de diferentes estudios. Agradecimiento: Este trabajo fue financiado por CONICET, ANPCyT/FONCyT y UNMDP.

Evaluación de la capacidad de discriminación sensorial del color en mieles

Ciappini MC, Gatti MB, Di Vito MV

UCEL, Rosario, Argentina

laboratorio@ucel.edu.ar

El sistema visual humano tiene una gran habilidad para discriminar colores, pero una pobre memoria visual, por lo que la valoración del color a través de equipos o comparadores donde pueda cuantificarse objetivamente este parámetro, es indispensable. Sin embargo, cuando estas mediciones se aplican al control de calidad de alimentos, es importante establecer el rango de variación del color que un consumidor es capaz de distinguir, para establecer una correcta especificación. En el caso de la miel, el color constituye un elemento fundamental desde el punto de vista comercial. El objetivo de este trabajo fue establecer umbrales sensoriales de discriminación de color en miel, determinando la mínima diferencia de color perceptible para observadores con visión normal, como información de interés a la hora de establecer la tolerancia que se puede admitir en el control de calidad del producto. Se ensayaron 56 muestras de miel de diferentes orígenes florales, cuyos colores estaban comprendidos entre 2 y 140 mm Pfund. Para la medición instrumental de color, se utilizó un colorímetro HANNA C221. En las mediciones sensoriales, basadas en la observación visual de las muestras, participaron 38 evaluadores seleccionados mediante el Test de Ishihara, para corroborar que no padecieran ceguera al color. Se realizó un Ensayo de Clasificación por Ordenamiento (IRAM 20010), ordenando las muestras de miel desde las más claras a las más oscuras. Se admitieron órdenes iguales o empatados. Se organizaron series de muestras de miel con diferencias entre 3 y 10 mm Pfund en los distintos rangos de color, de acuerdo a la medición instrumental. En diferentes sesiones, los evaluadores recibían una serie de muestras de miel, presentadas en estado líquido y contenidas en celdas espectrofotométricas descartables, de caras plano paralelas de 10 mm de paso, utilizando una geometría 0° - 45°; de acuerdo a lo recomendado en la Norma IRAM 20022 para muestras traslúcidas. La fuente de iluminación fue una lámpara fluorescente Sylvania T5-warm (Ra= 82; 3000 °K). Los resultados se interpretaron estadísticamente aplicando el Método de Friedman ($p = 0,01$). Se comprobó que no existía uniformidad perceptual en la discriminación del color de la miel. Las mieles claras (< 50 mm Pfund) se discriminaron cuando la diferencia de color era mayor a 4 mm Pfund y las mieles oscuras (> 50 mm Pfund), en cambio, cuando la diferencia de color era mayor a 6 mm. Estos rangos podrán entonces admitirse al establecer especificaciones de calidad y tolerancias en la medición de color y en la comercialización de la miel.

Desarrollo de pasta alimenticia a partir de harinas compuestas de ocumo chino (*Colocassia esculenta* L Schott) y canavalia (*Canavalia ensiformis*)

Ortiz S (1), Barreto S (2), Serrada M (1), Bruzual A (1), Pérez E (3)

(1) Instituto Universitario de Tecnología Cumaná, Venezuela. (2) Alimentos Polar Planta Comercial Cumaná, Venezuela. (3) Universidad Central de Venezuela

silvanaortiz5@hotmail.com

El objetivo de esta investigación fue elaborar y caracterizar físicoquímica y sensorialmente una pasta alimenticia laminada tipo linguini obtenida a partir de mezclas de harinas compuestas de ocumo chino y canavalia cocida. Para la elaboración de la pasta se mezcló 70% de harina de ocumo pregelatinizada en secador de tambor rotatorio y 30% de harina cocida de canavalia secada a 60 °C por espacio de 20 horas en un secador de bandeja. A las harinas previamente a la preparación de la masa se les realizó un ajuste granulométrico a una luz de malla de -80 mesh, posteriormente fueron llevadas a una humedad de 35% y a pH 8 por adición de bicarbonato de sodio. Se amasaron, luego de hidratar, y se les aplicó vacío por 4 min, luego se laminaron y cortaron en tiras de 3 mm en un equipo casero marca Norpro, finalmente se secaron a 45 °C por 1h y 20 min. El análisis proximal de la pasta secada reflejó la siguiente composición: humedad $11,71 \pm 0,03\%$, proteína $13,47 \pm 0,87\%$, lípidos $0,76 \pm 0,02\%$, fibra cruda $2,39 \pm 0,03\%$, cenizas $1,77 \pm 0,03$, carbohidratos totales $72,30 \pm 0,95$ y carbohidratos disponibles $69,91 \pm 0,9$; cumpliendo la norma COVENIN 283-1994 sobre pastas alimenticias. Para la evaluación sensorial se comparó la pasta obtenida con una pasta comercial de arroz, empleando una escala hedónica de 7 puntos, donde 1 corresponde a me disgusta extremadamente y 7 me gusta extremadamente, la prueba fue llevada a cabo por 25 panelistas no entrenados a los cuales se les sirvieron en platos debidamente identificados las pastas sometidas a cocción por 3 minutos y sin aderezos. Este estudio reveló que el parámetro apariencia obtuvo un $3,36 \pm 0,95$; textura $3,24 \pm 1,33$; sabor $3,32 \pm 1,63$ y aceptación $3,16 \pm 1,49$; la valoración global no fue muy aceptada por los panelistas los cuales comentaron que la pasta experimental presentaba un marcado sabor a ocumo, y en cuanto a la coloración de la pasta esta es más oscura probablemente debido a ciertas reacciones entre las antocianidinas y los azúcares o las proteínas para formar complejos insolubles coloreados. En base a los resultados obtenidos, se recomienda realizar nuevas formulaciones para mejorar la aceptación de este tipo de pasta. Esta investigación se considera importante pues se ha observado una creciente población intolerante al gluten y no existe variedad de productos alimenticios nacionales adecuados para este tipo de consumidores por lo que se escogió a las pastas alimenticias tradicionalmente elaboradas con trigo y de alto consumo, donde se sustituye ese cereal por materia prima de cultivos locales, y así hallar un producto alternativo sin gluten. Agradecimientos a Fundación Agrícola Danac, ICTA-UCV, IUT Cumaná y Alimentos polar Planta Cumaná.

Perfil lipídico de la carne de Ñandú (*Rhea americana*) según tipo de dieta

Scampitelli A (1), Corti I (1), Bernad L (2), Pouzo L (3), Maceira N (2)

(1) Universidad F.A.S.T.A. Mar del Plata, Argentina. (2) Grupo Recursos Naturales y Gestión Ambiental. INTA Balcarce, Argentina. (3) CONICET

anas876@hotmail.com

El tipo de alimentación que recibe el animal puede modificar los niveles de ácidos grasos saturados (AGS), monoinsaturados (AGMI) y poliinsaturados (AGPI), como así también alterar la relación w6/w3. El objetivo del presente estudio fue comparar el perfil de ácidos grasos en músculos de ñandúes (*Rhea americana*) alimentados con pasturas perennes mixtas (PP), con la bibliografía disponible de ejemplares de la misma especie que reciben una dieta basada en alimento balanceado (AB). Se utilizó el músculo iliofemoralis externo de tres animales juveniles (11 ± 1 meses de edad), provenientes del criadero Pampa Cuyén de la localidad de Balcarce. Los ñandúes fueron sexados por reversión cloacal, pesados ($16,23 \pm 2,04$ kg) e identificados individualmente. La composición de ácidos grasos (AG) se analizó mediante cromatografía gaseosa con columna capilar. El perfil de AG que presentó la carne de ñandúes fue significativamente diferente, según el tipo de dieta, para los AGS (PP= 29,07% AB= 33,91%; $p < 0,0001$), AGMI (PP= 13,13% AB= 28,77%; $p < 0,0001$), AGPI (PP= 45,14% AB= 37,38%; $p = 0,0001$), w3 (PP= 13,67% AB= 4,75%; $p < 0,0001$) y la relación w6/w3 (PP= 2,29 AB= 7,53; $p < 0,0001$), excepto w6 (PP= 30,97% AB= 33,24%; $p = 0,1933$). Respecto a los AG, también existieron diferencias significativas según el tipo de dieta para el AG palmítico (PP= 10,19% AB= 20,66%; $p < 0,0001$), esteárico (PP= 14,91% AB= 12,12%; $p = 0,0079$), palmitoleico (PP= 0,46% AB= 2,11%; $p < 0,0001$), oleico (PP= 11,51% AB= 25,83%; $p < 0,0001$), linoleico (PP= 21,32% AB= 25,49%; $p = 0,0033$), linolénico (PP= 10,89% AB= 2,67%; $p < 0,0001$), y al araquidónico (PP= 9,54% AB= 7,07%; $p = 0,0054$). Por lo tanto, se confirma la existencia de una influencia de la dieta en la composición lipídica de la carne, donde los animales alimentados con pasturas presentan mejor perfil de ácidos grasos, con particular importancia respecto a la relación w6/w3, que logra valores menores a 5:1, tornándola compatible con las recomendaciones de la FAO/OMS para la salud de la población. En lo que respecta a AGPI, w3 y w6, al comparar la carne bovina con la de ñandú, esta última presenta valores sustancialmente mayores y por ende, se convierte en una opción más saludable.

Correlación entre la capacidad antioxidante y el contenido de proteínas, polifenoles y flavonoides totales en mieles de Catamarca

Vergara-Roig VA (1), Radici PM (2), Costa MC (3), Kivatinitz SC(2)

(1)Dpto. Química, FACEN-UNCa. (2) Dpto. Química Biológica-CIQUIBIC, FCQ-UNC. (3) Unidad de Proyectos Especiales, FACEFyN-UNC

avroig@c.exactas.unca.edu.ar

La miel es un alimento natural que contiene metabolitos secundarios con un valor nutracéutico destacado, relacionados al origen botánico-geográfico de este producto. Buscando características que contribuyan a poner en valor la producción de miel de la Provincia de Catamarca (Argentina), se determinó la capacidad antioxidante (CA) de la misma y se buscó correlacionarla con el contenido de proteínas, polifenoles y flavonoides totales, estudiando 39 muestras (cosecha 2009-2010) procedentes de diferentes apiarios. La CA de la miel, fue evaluada mediante el ensayo de decoloración del radical libre estable DPPH (2,2'-difeníl-1-picrilhidracilo). La determinación de proteínas totales se realizó según el método de Bradford. El contenido de polifenoles totales se valoró usando el método de Folin-Ciocalteu utilizando ácido gálico como patrón y los flavonoides totales se determinaron midiendo la absorbancia a 510 nm de un complejo coloreado de $AlCl_3$. La CA de las mieles estudiadas, presentó un valor promedio de $22 \pm 5\%$ inhibición de DPPH. La concentración promedio de polifenoles fue $4,20 \pm 0,2$ equivalentes de ácido gálico/100 g miel (EAG). Se observó correlación significativa entre el contenido de polifenoles y la CA de las mieles ($p < 0,04$ test de Spearman, pendiente = $1,4 \pm 0,5$ y ordenada al origen 17 ± 2). La existencia de una ordenada al origen sugiere que hay otros componentes que contribuyen a la CA. Analizando las muestras con niveles de polifenoles y CA por encima de los valores promedio, se observó que once de ellas presentaron alta CA y alto contenido de polifenoles. Relacionando el contenido de polifenoles con el de flavonoides se observó una correlación estadísticamente significativa ($\alpha = 0,05$) con un intervalo de confianza del 95% (p value two tailed $< 0,04$ test de Spearman). Al evaluar la CA con el contenido de flavonoides se observó una correlación general entre estas dos variables que resultó ser significativa cuando la concentración de polifenoles era inferior a 3,4 EAG (p value two tailed $< 0,0001$ test de Spearman, pendiente 3,4) mientras que a concentraciones superiores de este valor, esa correlación se hace marcadamente inferior (pendiente 0,6). Las mieles provenientes del Valle Central y de Andalgalá fueron las que presentaron menor contenido de polifenoles y las originarias de Chumbicha mostraron los valores más elevados de flavonoides. La cantidad de proteínas determinada no mostró relación con la CA ni con los niveles de polifenoles. Agrupando las mieles según el clima de la región de procedencia, se observó que la concentración de proteínas de las muestras provenientes de las regiones menos áridas era mayor que en aquellas de regiones secas (484 ± 38 versus 352 ± 30 μ g proteína/g miel $p < 0,01$). Los resultados sugieren que varias de las mieles analizadas, podrían comercializarse destacando en el rótulo sus cualidades antioxidantes y riqueza en polifenoles o flavonoides, según corresponda.

Color del puré de mandioca deshidratado: efecto de la concentración de bisulfito de sodio y temperatura de reconstitución

Brousse MM (1), Nieto A (2), Linares RA (1), Araujo L (1), Vergara ML (1), Paredes AM (1), Valdez E (1)

(1) Facultad de Ciencias Exactas Qcas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones. Felix de Azara 1552 Posadas - Misiones – Argentina. (2) Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Ciudad Universitaria - (1428) Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina.

brousse.mariamarcela@gmail.com

El puré de mandioca deshidratado es una nueva alternativa de producción. Durante el proceso de deshidratación tienen lugar reacciones de pardeamiento que producen variaciones del color en el alimento deshidratado; el bisulfito de sodio es un químico que inhibe el pardeamiento enzimático y no enzimático. Los objetivos de éste trabajo fueron evaluar los cambios de color durante el proceso de reconstitución del puré de mandioca deshidratado, describiendo mediante modelos matemáticos, el efecto de la concentración de bisulfito de sodio y la temperatura de reconstitución. El puré de mandioca deshidratado fue preparado pisando con tenedor trozos de mandioca cocidos en agua a temperatura de ebullición a diferentes concentraciones de bisulfito de sodio (0,2; 0,3 y 0,4 g/l). Los purés obtenidos fueron secados en un secadero convectivo a 80 °C y luego molidos en un molinillo de mallas de laboratorio. El color fue determinado sobre las muestras de puré deshidratados y reconstituido al 20% (g puré/100 ml agua) a las temperaturas de ensayo (27, 40 y 80 °C). Se estudió el color según el sistema CIELab, midiendo las coordenadas L*, a* y b* con un colorímetro Hunter Lab, modelo D25-9. A partir de ellos se determinaron los parámetros Cromo (C*), Hue (H) y Diferencia Total de Color (DE*). La concentración del inhibidor y la temperatura de reconstitución tuvieron efecto significativo sobre los parámetros L*, a*, b*, C*, H* y DE* ($p < 0,05$). Las variaciones de color se produjeron en un rango pequeño de los parámetros, indicando una pequeña modificación del color en el proceso de reconstitución. El modelo cuadrático describió con buen ajuste los cambios de los parámetros de color L*, C* y DE* en el rango de concentración y temperaturas de estudio. Mediante una ecuación tipo Arrhenius se determinó que la influencia de la temperatura no fue significativa para ninguna de las constantes del modelo. El efecto de la concentración y temperatura sobre las diferencias de los parámetros de color del puré con inhibidor y sin inhibidor fueron analizados mediante un análisis de regresión múltiple. Los modelos obtenidos explicaron con buen ajuste la variabilidad del parámetro DL a un nivel de confianza del 95%. Se concluye que el inhibidor de pardeamiento produce pequeñas modificaciones en el color del puré reconstituido y que los parámetros L y DE son los más adecuados para evaluar los cambios de color durante el proceso de rehidratación. Las mejores condiciones para inhibir el pardeamiento son a 80 °C de temperatura, con una concentración del inhibidor de 0,3 g/l.

Valor de pruebas bioquímicas y reológicas de harinas varietales para la elaboración de galletitas con dimensiones predeterminadas

Cillero M (1), Salsamendi M (2,3), Ponzio N (2,3)

(1) Alumno Licenciatura en Tecnología de los Alimentos, Facultad de Agronomía, UNCPBA. (2) Calidad y Tecnología de Cereales y Oleaginosas, Licenciatura en Tecnología de los Alimentos. (3) Cresca, Centro Regional de Estudios de Cadenas Agroalimentarias y Programa Institucional de Alimentos.- Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, cc47 (7300) Azul, Argentina.

noraponzio@yahoo.es

La producción argentina de trigo abarca agro-ecosistemas diversos y amplia disponibilidad de variedades. La industria galletitera cubre sus requerimientos particulares de harinas cómodamente, aún cuando en el país no se cultiven trigos blandos, específicos para tal fin. La aptitud de las harinas para elaborar cookies se determina por ensayos indirectos como el SRC (Solvent Retention Capacity). Sin embargo, la calidad galletitera de las harinas estará determinada por su capacidad para brindar un producto con las características deseadas, adquiriendo en ciertos casos gran importancia aquellas vinculadas al packaging. Se utilizaron harinas previamente caracterizadas: Baguette 10 (B10), Buck Pronto (BP) y Klein Proteo (KP), con bajo y alto nivel de proteína (T y N, obtenidas en un ensayo a campo con fertilización nitrogenada (DCBA, n= 3), con el objetivo de seleccionar harinas aptas para una línea de galletitas de masa corta con dimensiones pre-determinadas: 15 unidades por envase, peso neto: 130 g (\pm 6 g), diámetro: 4,6 cm (\pm 0,12 cm) y altura: 0,7 cm. Las cookies fueron elaboradas con harina, manteca, azúcar y huevo, a través de un protocolo pre-determinado. La masa se laminó (0,5 cm de espesor), cortó (diám = 4,3 cm) y horneó (180°C; 12-15 min). En este tipo de productos no se busca desarrollo de gluten (se recomiendan valores < 9,5% de proteína y < 20% de gluten húmedo); además se busca reducida fuerza de gluten (SDSS test) y bajo porcentaje de almidón dañado (%AD). Las variedades KPT y B10T, presentaron bajos valores de AD, y en los restantes análisis sólo destacó la variedad B10. Otros parámetros buscados son baja absorción de agua farinográfica y valores de SRC acordes con la Norma AACC (56-11, 2000). La variedad B10T obtuvo los mejores resultados en SRC_{Agua} y SRC_{AcL}, mientras que junto a KPT se ajustaron al valor Normado de SRC_{CarNa}; todas las variedades T presentaron una SRC_{Sac} adecuada. La relación P/L (deseable entre 0,4-0,6), sólo se logró en las variedades N. De las seis muestras analizadas, cuatro presentaron una adecuada performance para las galletitas, al ajustarse a las dimensiones predeterminadas, B10 T y N, y KP T y N, presentando las dos últimas mayor cercanía a los límites establecidos. En resumen, los análisis fisicoquímicos y reológicos, sumados a las relaciones encontradas con los parámetros físicos medidos, seleccionaron por su mayor potencial galletitero a la variedad B10 T, indicando que, si bien el SRC es bastante orientativo, utilizando éste perfil más algunos descriptores, la selección de una harina específica es más ajustada.

Relación del almidón dañado con otros indicadores de calidad de harinas

Borneo G (1), Salsamendi M (2,3), Ponzio N (2,3)

(1) Alumno Licenciatura en Tecnología de los Alimentos, Facultad de Agronomía, UNCPBA. (2) Calidad y Tecnología de Cereales y Oleaginosas, Licenciatura en Tecnología de los Alimentos. (3) CRESCA, Centro Regional de Estudios de Cadenas Agroalimentarias y Programa Institucional de Alimentos.- Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, CC47 (7300) Azul, Argentina.

noraponzio@yahoo.es

Durante la molienda del trigo, una porción del almidón presente en el grano es mecánicamente dañado dependiendo de si es un trigo duro o blando, que presentan diferente punto de fractura además de la genética. En los trigos duros, la ruptura se produce por la pared celular. En trigos blandos la fractura se produce a través del contenido celular por lo que se lesiona menos el almidón. El % de proteína en grano suele estar asociado positivamente a mayor dureza en grano. La determinación del almidón dañado (AD) es relevante entre otras cosas por el aumento en la absorción de agua que provoca. Un poco de AD es deseable porque éste optimiza la hidratación y promueve la actividad fermentativa durante procesos de manufactura. El método AACC ad hoc implica mano de obra especializada, material de laboratorio y casi una jornada de trabajo, por lo que un micrométodos son apreciados. El objetivo de este trabajo fue verificar el ajuste entre métodos ante variaciones del % de proteína en granos. Los métodos usados en este trabajo están basados en ensayos enzimáticos dependientes de la creciente susceptibilidad de los gránulos de almidón a ser atacados por la alfa-amilasa. Se utilizaron tres harinas varietales: Baguette 10 (B 10, Nidera), Buck Pronto (BP, Buck Semillas y Klein Proteo (KP, Criadero Klein) cada una de ellas con dos niveles de proteína en grano: baja proteína = T, alta proteína = N obtenidos en un ensayo a campo con fertilización nitrogenada (DCBA, n= 3). Para la determinación de % de AD se usó amilasa de origen fungal según el método AACC 76-30 A (MT) y el micrométodo (MR) propuesto por Boyaci y col, 2004, (n=3). El % de AD presentó diferencias significativas entre T y N para B10 y KP en ambos métodos y el grado de ajuste entre métodos fue del R=0,95. Sin embargo, la correlación entre %AD y % de proteína según cada método mostró una diferencia de ajuste del 13,41% menor para el MR. Se correlacionaron parámetros reológicos obtenidos en publicaciones previas. Utilizando MT, alveográficamente, se observó que el L presentó un R= 0,84 con el %AD, consistente con el incremento en extensibilidad ocasionado por la fertilización nitrogenada. Por otra parte, el W refleja parte de esa correlación. Como era de esperarse el % de Absorción de Agua Farinográfico, aumentó con el %AD (R=0,90) acompañando el aumento en % de proteína. Teniendo en cuenta el ajuste logrado entre el MT y el MR, éste último podría incluirse en las rutinas de evaluación de harinas.

Variación en parámetros fermentativos de harinas varietales de trigo debidas a niveles crecientes de aditivos de diferente efecto

Pereyra, S (1), Cristino T (1), Aguas LM (2,4), Ponzio N (3,4)

(1) Alumno Licenciatura en Tecnología de los Alimentos, Facultad de Agronomía, UNCPBA. (2) Principios de Estadística, Licenciatura en Tecnología de los Alimentos. (3) Calidad y Tecnología de Cereales y Oleaginosas, Licenciatura en Tecnología de los Alimentos. (4) CRESCA, Centro Regional de Estudios de Cadenas Agroalimentarias - Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Azul, Argentina.

noraponzio@yahoo.es

La variabilidad en la composición en las harinas de trigo debida a la interacción genotipo x ambiente produce alteraciones en el balance de hidratos de carbono no almidonosos y en las proteínas de reserva. La asociación de cantidad y calidad de proteínas con el almidón genera diferencias en dureza del grano que da como resultado más o menos almidón dañado. Todos estos compuestos regulan la absorción de agua, la disponibilidad de azúcares fermentables, la resistencia a la expansión de los alvéolos en la masa afectando el volumen máximo de fermentación. Los aditivos alimentarios, que se utilizan en panificación para modificar la performance de las harinas para adaptarlas a productos específicos, se clasifican en grandes grupos por el tipo de acción. Oxidantes, emulsionantes y enzimas son los de mayor uso, presentan variada composición química y, en base a trabajos previos, se sabe que, en interacción con harinas varietales de distinta calidad, presentan efectos variables. Se utilizaron tres harinas varietales: Baguette 10 (B10), Buck Pronto (BP) y Klein Proteo (KP) y 3 aditivos: Ácido Ascórbico (AA), L-cisteína (L-cys) y diglicérido de ácido diacetil tartárico (DATEM) en 3 niveles: 0, 30 y 50 ppm, 0, 100 y 200 ppm y 0, 1 y 2%, respectivamente. Las curvas de fermentación se realizaron a 30 °C, (n=3), registrando el volumen cada 10 minutos, obteniéndose: volumen y tiempo máximo (ml y min) y se calculó la velocidad media de fermentación (ml/h). El efecto de los aditivos se estudió a través de las pendientes de las curvas obtenidas, desde el inicio hasta el punto máximo. Los resultados se analizaron mediante ANOVA, (test de Fisher, mds). El par tiempo-volumen máximo de fermentación fue de: 80-144,5; 50-138,3 y 80-162,5 (min-ml) para B10, BP y KP, respectivamente. Los aditivos modificaron el patrón de fermentación: AA disminuyó el volumen máximo, con efecto positivo a dosis creciente en B10 y KP. No hubo grandes diferencias significativas entre las harinas puras y las aditivadas con L-cys. DATEM, en todas las variedades, prolongó la fermentación. Los aditivos afectaron la velocidad media de fermentación: las variedades B10 y KP registraron incrementos en presencia de L-cys; BP pura tuvo la mayor velocidad media. La mayor pendiente de las curvas de fermentación fue para BP (b=77,22), KP y B10 presentaron valores menores. La fermentación de estas harinas aparece regulada por la calidad intrínseca de las mismas y que esto condiciona la respuesta a aditivos diferentes, estando, en algunos casos, asociada a la dosis.

Compuestos fenólicos y actividad antioxidante de muestras de yerba mate (*Ilex paraguariensis*) comercializadas en el sur de Brasil

Albano, S (1), Oliveira FA(2), Olivera FC (3)

(1) Centro Universitário Metodista do IPA. (2) IFRS - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul. (3) ICTA - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

florencia.cladera@ufrgs.br

La yerba mate es uno de los principales productos agrícolas de la región sur de Brasil, con un gran potencial económico, social y ecológico pero todavía poco explorado, lo que limita el crecimiento del sector. La región sur es la mayor productora del país de las hojas de *Ilex paraguariensis*, materia-prima utilizada para la producción de la yerba. Estudios muestran que los compuestos fenólicos presentes en la yerba mate son los responsables por la actividad antioxidante de la planta, pudiendo ser usado como alternativa de antioxidantes en alimentos, en la dieta y prevención de patologías. El objetivo de este trabajo fue cuantificar los compuestos fenólicos y la actividad antioxidante de diferentes marcas de yerba mate comercializadas en la ciudad de Porto Alegre (Rio Grande del Sur, Brasil). Fueron adquiridas 16 muestras de yerba mate de 5 marcas diferentes de las regiones productoras de Venâncio Aires, Barão de Cotegipe, Erechim y Santa Rosa (del estado de Rio Grande del Sur) y Curitiba (del estado de Paraná). Las muestras eran de los tipos: tradicional, pura hoja, molienda gruesa, compuesta (con otras hierbas) y producto nativo en embalajes de papel o de plástico metalizado (común, al vacío o con atmósfera modificada). Fue realizada la extracción a 70° C durante 30 min utilizando 3g de yerba mate y 30 mL de etanol 40% y posterior filtrado. Fue determinado el contenido de compuestos fenólicos por el método de Folin-Ciocalteu, expresando los resultados en mg de catecol equivalente (mg CE). La actividad antioxidante fue determinada in vitro a través de la captura del radical 1,1-difenil-2-picrilhidrazil (DPPH). Los resultados fueron expresados en IC50, o sea, cantidad de muestra necesaria para capturar 50% del radical DPPH. Todos los análisis fueron realizados en triplicado. Para la concentración de compuestos fenólicos en los extractos fueron obtenidos valores entre 4,0 y 6,2 mg CE/mL y para los compuestos fenólicos totales de 28,8 a 44,3 mg CE/g de yerba. Las muestras que presentaron valores más altos fueron las hojas puras y las que presentaron menores valores fueron las muestras conteniendo otras hierbas y una muestra del tipo tradicional en embalaje de papel. En relación a la actividad antioxidante fueron obtenidos valores de IC50 entre 5,58 y 10,26. Los resultados muestran que tanto el procesamiento de la yerba como el embalaje en que es comercializada pueden interferir en la concentración de compuestos fenólicos. Además, los antioxidantes presentes en estas yerbas fueron capaces de secuestrar radicales libres, permitiendo proponer la utilización de la yerba mate como fuente de antioxidantes naturales para la industria de alimentos.

Emulsiones símil crema de leche preparadas con grasas alternativas: efecto de la agitación controlada

Pérez MP (1), Tesei MF (1), Wagner JR (1,2), Márquez AL (1,2)

(1) Laboratorio de Investigación en Funcionalidad y Tecnología de Alimentos (LIFTA), Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Argentina. (2) CONICET

mpaulaprz@gmail.com

El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la agitación controlada sobre la microestructura y reología de emulsiones aceite en agua preparadas con leche descremada reconstituida y diferentes grasas alternativas como fase lipídica: aceite vegetal interesterificado con bajo contenido de ácidos grasos trans (LT), grasa bovina blanqueada (GB), aceite de soja parcialmente hidrogenado (AS) y aceite de girasol. Las emulsiones fueron homogeneizadas a 60°C para evitar la cristalización de la grasa y posteriormente fueron almacenadas a 7°C durante 1 día. Las cremas fueron sometidas a una agitación magnética controlada (150 rpm, 21°C) hasta que la varilla de agitación se detuvo por aumento de consistencia del sistema. Este cambio en la textura de las emulsiones fue atribuido a la coalescencia parcial de las gotas conteniendo grasa, lo cual fue verificado por microscopía óptica. Los porcentajes de aumento de tamaño de partícula tras la agitación, que indican el grado de coalescencia parcial, fueron de 592% para LT, 282% para GB y 249% para AS. Este resultado podría ser explicado por un menor contenido de grasa sólida de la crema preparada con LT (19% en fase lipídica, a 21°C) en comparación con las muestras GB (26%) y AS (57%). Dado que la ocurrencia de la coalescencia parcial requiere que la fase lipídica sea en parte líquida y en parte sólida, la emulsión preparada con LT dispondría de una cantidad de fracción líquida más cercana a la óptima. Por su parte, la emulsión preparada con aceite de girasol también mostró aumento de tamaño de partícula (105%) luego de la agitación, pero en este caso debido a la coalescencia total de las gotas, dado que esta muestra no contiene grasa sólida. En cuanto al efecto de la agitación sobre la reología de las cremas, en todos los casos se observó un aumento en los valores de módulo elástico (G') y módulo viscoso (G''), con excepción de la emulsión preparada con aceite de girasol. Los valores de G' luego de la agitación fueron de $3,0 \cdot 10^4$ Pa para LT, $1,2 \cdot 10^5$ Pa para GB y $1,9 \cdot 10^5$ Pa para AS; es decir, hubo un mayor aumento de los parámetros reológicos a mayor contenido de grasa sólida, a pesar de observarse menor grado de coalescencia parcial. Las estructuras conformadas por gotas coalescidas parcialmente en presencia de una mayor cantidad de grasa sólida otorgarían a los sistemas una textura más semejante a un sólido, la cual explicaría el último resultado. Los resultados obtenidos nos permiten concluir que es posible obtener sistemas que simulan el comportamiento de las cremas de leche tradicionales frente a la agitación o batido, cuyas características varían según el tipo de grasa empleada.

Capacidad gelificante de pectina de remolacha roja (*Beta vulgaris* L. var. *conditiva*)

Fissore EN (1,2), Santo Domingo C (1,2), Rojas AM(1,2), Gerschenson LN(1,2)

(1)Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

(2) CONICET.

eliana@di.fcen.uba.ar

El objetivo de este trabajo fue estudiar la capacidad gelificante de pectina de bajo metoxilo aislada a partir de residuos de remolacha roja, para su evaluación como posible aditivo alimentario. Las fracciones de pectina utilizadas fueron aisladas mediante distintas técnicas a partir de residuos de remolacha roja (*Beta vulgaris* L. var. *conditiva*). Las mismas son pectinas de bajo grado de metilación. Se prepararon soluciones acuosas al 2% de pectina (p/v) con agregado de 0,020 g de CaCl_2 bajo agitación constante las cuales se evaluaron a través de un ensayo dinámico para obtener el espectro mecánico con fines de caracterización reológica del material. Todos los sistemas mostraron que el módulo de almacenamiento (G') era superior al de pérdida (G'') en un orden de magnitud, siendo ambos prácticamente independientes de la frecuencia, o con sólo un pequeño incremento a lo largo de las tres décadas de frecuencia evaluadas, lo cual corresponde al perfil característico de los geles biopoliméricos verdaderos o geles físicos. Se realizó el ajuste de los datos experimentales a un modelo tipo ley de la potencia. El ajuste fue significativo ($p < 0,05$) y los parámetros obtenidos confirmaron un comportamiento tipo gel ya observado en los espectros mecánicos y la no dependencia con la frecuencia de los módulos dinámicos. El bajo grado de metilación de los productos enriquecidos en pectina obtenidos determinó la capacidad para gelificar en presencia de calcio. Los geles obtenidos son geles físicos donde las macromoléculas hinchadas de pectina hidratada se relacionan mediante uniones puente de hidrógeno así como a través de puentes calcio coordinados, los que también involucran moléculas de agua. Las fracciones de pectina aisladas a partir de residuos de remolacha roja presentaron capacidad gelificante en presencia de iones calcio. Las mismas presentan potencial para su uso como aditivo gelificante en mermeladas y productos lácteos. Se agradece el apoyo financiero de la Universidad de Buenos Aires (UBACyT), del CONICET (PIP) y de la ANPCyT (PICT).

Detección de soja en sistemas modelo de fiambres cocidos con soja y en productos cárnicos comerciales utilizando métodos inmunoquímicos

Cellerino K (1), Binaghi MJ (1), Cagnasso CE (1), Docena G (2), López LB (1).

(1) Cátedra de Bromatología. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires. Junín 956, 2do piso. Buenos Aires. Argentina. (2) LISIN, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata.

karinacele@yahoo.com.ar

En nuestro país la CONAL debe elaborar una propuesta de adecuación de la Declaración obligatoria de componentes alérgenos en el rótulo de los alimentos (art. 235 séptimo del CAA). Uno de los alérgenos en estudio es la soja y productos derivados de ella. En productos cárnicos es frecuente el agregado de derivados de soja ya que los mismos mejoran las características organolépticas y el rendimiento de estos productos. El objetivo de este trabajo fue evaluar los alcances de diferentes métodos inmunoquímicos para la detección de proteínas de soja en sistemas modelos de fiambres cocidos con agregado de aislado de soja y en productos cárnicos comerciales. Se analizaron ocho sistemas modelo de fiambres con 0-2000 ppm de aislado de soja. Además se analizaron siete muestras comerciales. Las muestras fueron analizadas por Dot blot e Inmunoblotting con antisuero policlonal obtenido en conejos específico para proteínas de soja y por ELISA con el kit Veratox Quantitative Soy Allergen Test de Neogen y el kit AgraQuant Soy ASSAY de Romer. De acuerdo con los resultados obtenidos en los sistemas modelo analizados Dot Blot e Inmunoblotting detectaron soja a partir de 100 ppm de aislado de soja, mientras que el kit de Neogen detectó a partir de 250 ppm de aislado de soja y el kit de Romer a partir de 50 ppm de aislado de soja. Con ambos métodos de ELISA en los sistemas modelo que resultaron positivos y por lo tanto cuantificables se obtuvieron resultados muy inferiores a los valores reales. En los productos cárnicos comerciales Dot Blot e Inmunoblotting resultaron positivos en cuatro de ellos que no declaraban soja en su lista de ingredientes, mientras que resultaron negativos en tres productos uno de los cuales declaraba soja en su lista de ingredientes. En las muestras que no declaraban soja en su lista de ingredientes el ELISA de Neogen detectó dicha materia prima en tres muestras, mientras que con el kit de Romer se detectó soja en cuatro muestras. En conclusión de los métodos empleados el más sensible resultó ser el kit de Romer. Sin embargo los métodos dot Blot e Inmunoblotting presentaron una adecuada sensibilidad. Dado el elevado costo de los kits comerciales se propone dot Blot e Inmunoblotting como método de screening y solo en caso de que estos no detecten soja se puede recurrir a un método más sensible (kit de Romer). Este trabajo fue parcialmente financiado por UBACyT 20020090100184.

Detección de proteínas lácteas en sistemas modelo de fiambres cocidos productos lácteos y en productos cárnicos comerciales utilizando métodos inmunoquímicos

Cellerino K(1), Binaghi MJ (1), Cagnasso CE (1), Docena G (2), López LB (1)

(1) Cátedra de Bromatología. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires. Junín 956, 2do piso. Buenos Aires. Argentina. (2) LISIN, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata.

karinacele@yahoo.com.ar

Se encuentra en revisión la Declaración obligatoria de componentes alérgenos en el rótulo de los alimentos (art. 235 séptimo del CAA). Entre los alérgenos alimentarios la leche y los derivados de la misma constituyen uno de los grandes ocho alérgenos. En productos cárnicos es frecuente el agregado de derivados lácteos. Se los utiliza por su capacidad de retención de agua, su capacidad gelificante, emulsificante y estabilizante. El objetivo de este trabajo fue evaluar los alcances de diferentes métodos inmunoquímicos para la detección de proteínas lácteas en sistemas modelos de fiambres cocidos con agregado de leche en polvo descremada (LPD) y de suero lácteo (SL) y en productos cárnicos comerciales. Se analizaron ocho sistemas modelo de fiambres con 0-5000 ppm de LPD y ocho sistemas modelo de fiambres con 0-2000 ppm de SL. Además se analizaron siete muestras comerciales. Las muestras fueron analizadas por Dot blot e Inmunoblotting con antisuero policlonal obtenido en conejos específicos para proteínas de leche y por ELISA con el kit Veratox Total Milk Allergen Quantitative Test de Neogen y el kit Ridascreen Fast Milk de r-biopharm. De acuerdo con los resultados obtenidos en los sistemas modelo analizados Dot Blot e Inmunoblotting detectaron proteínas lácteas a partir de 1000 ppm de LPD y de 500 ppm de SL. El kit de Neogen detectó a partir de 500 ppm de LPD y 100 ppm de SL. El kit de r-biopharm detectó a partir de 10 ppm tanto de LPD como de SL. Con ambos métodos de ELISA en los sistemas modelo con LPD los valores hallados resultan muy inferiores a los valores reales. En los sistemas modelo con SL es difícil evaluar la correcta cuantificación ya que los resultados obtenidos se informan como ppm de proteínas de LPD (r-biopharm) y en ppm de LPD (Neogen). En los productos cárnicos comerciales todos los métodos utilizados resultaron negativos en cuatro muestras que no declaraban productos lácteos, resultaron positivos en una muestra que no declaraba productos lácteos y resultaron positivos en dos muestras que declaraban una LPD y la otra SL. En conclusión los métodos de ELISA resultan más sensibles que Dot Blot e Inmunoblotting, siendo el más sensible el kit de r-biopharm. Sin embargo los métodos dot Blot e Inmunoblotting pueden resultar útiles para la detección de proteínas lácteas si se sospecha que las mismas fueron agregadas como ingredientes. El Inmunoblotting permite verificar la presencia de caseínas y/o betalactoglobulina. En cambio si se quiere verificar una posible contaminación cruzada resulta más apropiado recurrir a un kit de ELISA. Este trabajo fue parcialmente financiado por UBACyT 20020090100184.

Caracterización del perfil sensorial del Quesillo, queso de pasta hilada tradicional del Noroeste Argentino

Oliszewski R (1, 2), Nieto IG (3), Braga García ES (4), Aimar BN (3), Karlen J (3), Picotti JH (3), Núñez MS (5)

(1) CONICET - Centro de Referencia para Lactobacilos. (2) Univers. Nac. de Tucumán - Fac. Agronomía y Zootecnia. (3) INTI Lácteos Rafaela. (4) INTI Tucumán. (5) UNSTA Tucumán- Facultad de Ciencias de la Salud.

mnunez@cerela.org.ar

El Quesillo es un queso fresco de pasta hilada típico de Tucumán y del Noroeste Argentino. Se consume solo o se usa tradicionalmente para preparar comidas o postres. En los últimos diez años se estudió su tecnología y se su fabricación plasmándose su perfil en normas IRAM (14020, 14090-1 y 14090-2) y diversos trabajos científicos. Sin embargo poco se investigó hasta el momento de su perfil sensorial. El objetivo de este trabajo fue caracterizar el perfil sensorial del Quesillo para realizar otro aporte a la tipificación del producto. Se utilizó la técnica del Análisis Descriptivo Cuantitativo (ADC). Se determinaron los perfiles de textura y flavor utilizando la técnica ADC contemplada en las Normas IRAM 20012 y 20013. Para el análisis del perfil de textura se utilizaron las definiciones y procedimientos indicados en la Guide D'Evaluation Sensorielle de la Texture des fromages a pâte dure ou semidure, INRA-1994. Para el análisis del perfil de Flavor se utilizaron las técnicas de la Guía para la Evaluación olfato-gustativa de los quesos de pasta dura y semidura, INRA-1996. Se emplearon escalas continuas (1-7) para expresar la intensidad percibida en cada propiedad, utilizando las referencias indicadas en cada guía, del cual participaron 15 personas. Los resultados muestran el siguiente perfil para el Quesillo: 1) APARIENCIA: a) Forma: planchas elongadas y planas (30-60 cm de largo y 10-15 cm de ancho); b) Superficie: lisa, sin corteza; c) Homogeneidad del color: de blanco a blanco amarillento (dependiendo de la procedencia de la leche), uniforme; d) Brillo externo: intermedio; e) Homogeneidad de la pasta: no debe poseer aberturas, ojos mecánicos ni biológicos; f) Exudado: leve. 2) FLAVOR: a) Intensidad del olor típico: 2,0 a 3,0; b) Tipicidad del olor: láctico, característico de acuerdo a la procedencia de la leche; c) Intensidad del aroma típico: 3,0 a 4,0; d) Tipicidad del aroma: láctico, característico de acuerdo a la procedencia de la leche; e) Dulce: 2,0 a 3,0; f) Salado: hasta 3,0; g) Acido: 3,0 a 4,0; h) Amargo: no presenta; i) Sensación picante: no presenta; j) Otras sensaciones: no presenta; k) Persistencia: 2,0. 3) TEXTURA: a) Elasticidad: 2,0; b) Fibrosidad manual: 4,0 a 6,0; c) Firmeza o dureza: 3,0; d) Adherencia: 1,0; e) Solubilidad: 2,0; f) Impresión de humedad: 5,0; g) Fibrosidad en boca: 3,0 a 4,0. El perfil obtenido servirá como antecedente para su uso en concursos a fin de capacitar al panel sensorial y establecer parámetros objetivos de control.

Revisión del perfil de ácidos grasos, incluyendo ácidos grasos trans (AGT), presentes en margarinas comercializadas en Chile

Zamorano M, Melgarejo K

Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad Tecnológica, Universidad de Santiago de Chile.

marcela.zamorano@usach.cl

El consumo de margarinas por parte de la población Chilena se ha visto incrementado en los últimos años, convirtiéndose en una fuente importante de grasa, debido a su bajo costo y la gran variedad de marcas disponibles en el mercado. Por otra parte se sabe que el proceso de hidrogenación llevado a cabo en la industria para obtener margarinas conlleva la formación de una cierta cantidad de isómeros trans. Las últimas indicaciones sanitarias, expuestas en el Reglamento Sanitario de los Alimentos indican el rotulado obligatorio de este tipo de ácidos grasos y un contenido de AGT de origen industrial en los alimentos debe ser igual o inferior al 2% del contenido total de las grasas del producto. El objetivo de esta investigación fue determinar el perfil de ácidos grasos, incluyendo los AGT, en 11 tipos de margarinas presentes en el mercado chileno. Se seleccionó, dentro de la variedad de margarinas existentes en el mercado, 11 muestras tomando en consideración variedad de marcas y también su composición en cuanto a ingredientes e información entregada por los diferentes tipos, ya sea con yogurt, leche, y otros. A estas muestras se les determinó contenido de grasa y su perfil en ácidos grasos, incluyendo AGT, medidos por GLC según Norma UNE 5509. Se realizó 3 muestreos con muestras compuestas y análisis en duplicado. Diez de las once muestras analizadas cumplen con lo establecido, en cuanto a ser libre de grasas trans (valores menores al 2%) en la porción de consumo diario recomendado según el Reglamento Sanitario de los alimentos. Sin embargo todas ellas mostraron un alto contenido de ácidos grasos saturados (AGS), entre el 40 y 60%, y algo más bajos contenidos de ácidos grasos monoinsaturados (AGMI) y poliinsaturados (AGPI), cercanos al 28% respectivamente, lo que se traduce en un índice de AGPI/AGS menor a 1, considerado nutricionalmente como malo. Se concluye que los fabricantes de Margarinas han cumplido la legislación en cuanto a disminuir el contenido de AGT, sin embargo preocupa el gran aporte de AGS que tiene estos productos, conocidos los riesgos para la salud que esto implica. Esta Investigación fue realizada con financiamiento de DICYT de la VRID de la USACH

Aislamiento de fibra dietaria de alcaucil (*Cynara scolymus L.*)

Santo Domingo C (1,2), Rojas AM (1,2), Fissore EN (1,2), Gerschenson LN (1,2)

(1) Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

(2) CONICET.

eliana@di.fcen.uba.ar

El alcaucil (*Cynara scolymus L.*) se consume fundamentalmente en estado fresco o por su industrialización en conservas. Es una hortaliza con alta tasa respiratoria, lo cual implica un rápido deterioro poscosecha y su vida útil a temperatura ambiente se limita a pocos días. Si bien es una inflorescencia que consta de un tallo que, en su extremo, tiene una flor que posee escamas que envuelven la parte central (corazón), sólo se aprovecha el corazón para la industrialización lo que genera grandes cantidades de residuos. Se estima que un 70% del peso del alcaucil corresponde a deshechos, los cuales suelen ser destinados a alimentación animal. Dichos residuos contienen nutrientes de muy alto valor en el mercado, entre ellos fibra dietaria, los cuales pueden ser comercializados como aditivos e ingredientes para la industria alimentaria debido a sus propiedades funcionales. El objetivo del trabajo fue la evaluación de distintas técnicas extractivas de fibra soluble a partir de tejido del tallo (T), de las escamas (E) y del corazón (C) de alcaucil estudiando el rendimiento y la composición química de las fracciones aisladas. Se utilizaron alcauciles comprados en un mercado local. Se separó T, E y C. Utilizando una juguera se separó la fracción líquida y se secó el residuo sólido. El producto seco se molió para obtener un polvo que se tamizó (20 - 710 micrones). La extracción de las fracciones se realizó de la siguiente manera: - Alícuotas de tejido en polvo se calentaron a 70°C durante 5 minutos en buffer citrato de sodio, se enfriaron a 30°C y se procedió con las siguientes técnicas: 1) extracción con buffer citrato de sodio pH 5,2, 30°C. 2) extracción con buffer citrato de sodio y hemicelulasa pH 5,2, 30°C. Ambas técnicas se aplicaron a T, E y C. Se calculó el rendimiento de las fracciones aisladas y se procedió a su caracterización química. Los rendimientos con la técnica 1, fueron 6, 14, 8% para E, T y C, respectivamente. Al usar hemicelulasa (técnica 2) se incrementaron a 10 y 21% para E y T y no varió en el caso de C. Las fracciones aisladas en general presentaron un alto contenido de hidratos de carbono totales. Para la técnica 1 los valores obtenidos estuvieron entre 48 -58% mientras que con la técnica 2, E y C presentaron mayores valores (60-70%). El contenido de pectina fue de 5,5% en tallo y aumentó a ~ 10 -14% para C y E para ambas técnicas. El contenido de proteína fue menor al 10% observándose el menor valor (2%) para E. Se concluye que la técnica que involucra el uso de hemicelulasa permite obtener fracciones ricas en fibra soluble con alto rendimiento en todos los tejidos ensayados.

Propiedades físicas de mezclas de galacto-oligosacáridos con maltodextrina secadas por spray

Sosa N (2), Tymczyszyn E (1), Golowczyc M (1), Gomez-Zavaglia A (1), Schebor C (2)

(1) Laboratorio de Microbiología, Centro de Investigación y desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA-UNLP). La Plata, Argentina. (2) Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

natgchu@yahoo.com.ar

Los Galacto-oligosacáridos (GOS) son unidades de galactosa unidas a glucosa con un grado variable de polimerización (de 2 a 10). Estos compuestos se destacan por sus propiedades prebióticas, capacidad de favorecer el desarrollo de flora benéfica a nivel intestinal, y por sus propiedades tecnológicas en la elaboración de productos alimenticios. La preservación de bacterias lácticas es de interés tecnológico tanto para la elaboración de *starters* como para la elaboración de alimentos deshidratados, siendo la liofilización el método más utilizado. Sin embargo el método de secado spray es más económico y permite el escalado con mayor facilidad. Las formulaciones para preservar las estructuras bacterianas y aumentar la viabilidad después del proceso de deshidratación contienen diferentes agentes protectores. Trabajos previos han demostrado la capacidad de los GOS comerciales de preservar *Lactobacillus bulgaricus* luego de la liofilización. Sin embargo, durante el almacenamiento de dichas formulaciones la estabilidad resultó muy limitada a bajas temperaturas y humedades relativas. Con el objetivo de mejorar las condiciones de estabilidad se prepararon formulaciones secadas por spray conteniendo mezclas de GOS con maltodextrina (MD). Se analizaron diferentes propiedades físicas: isoterma de sorción de agua a temperatura ambiente, temperaturas de transición vítrea (T_g) y se estimó la movilidad molecular a través de la evaluación de los tiempos de relajación transversal por RMN. La adición de MD no causó diferencias importantes en la isoterma de sorción de agua. Se observó un incremento notable de los valores de T_g debido al agregado de MD. Sin embargo, la movilidad molecular fue levemente mayor en presencia de MD. Una ventaja de esta formulación mezcla (GOS-MD) es que se pudo mantener el estado vítreo hasta 43% HR a temperatura ambiente a diferencia de la formulación sin MD que se mantuvo vítreo hasta 33% HR. Estos resultados indican que esta formulación tiene propiedades interesantes para ser utilizada para preservar bacterias probióticas por secado spray.

Todos los autores son miembros de CONICET.

Stability of sunflower oil/whey protein emulsions as affected by composition of aqueous phase

Huck Iriart C (1), Rincón Cardona JA (2), Herrera ML (1)

(1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. (2) Universidad Nacional de Gral José de San Martín, Escuela de Ciencia y Tecnología.

lidia@di.fcen.uba.ar

Milk whey is a by-product from the cheese industry, generated in great amounts. During cheese manufacturing soluble whey proteins (primarily lactalbumins and lactoglobulins), lactose and minerals are drawn off in the whey. This by-product is generally processed by ultrafiltration and spray drying giving an interesting ingredient for the food industry. Dry whey has good functional properties such as emulsifying, water/fat holding, foaming, thickening or gelling capacity. Two whey powders with different protein contents of 35 and 75 wt% were used in this study. Aqueous phase was formulated with 20 wt% of sucrose or with 0.3 wt% xanthan gum. Stability of the systems were studied by Turbiscan, particle size distribution by dynamic light scattering (DLS) and microstructure by confocal laser scanning microscopy (CLSM). The whey powders selected for this study had two different protein contents of 35 or 75 wt%. Emulsions were prepared using an Ultraturrax T 18 (pre-emulsions) and were further homogenized by ultrasound (fine emulsions). Particle size significantly diminished when emulsions were further homogenized by ultrasound. In both cases, pre-emulsions and fine emulsions, addition of 20 wt% sucrose or 0.3 wt% xanthan gum also diminished average mean diameter of distributions. Turbiscan studies show that when emulsions were stabilized by 2 or 5 wt% whey protein, they destabilized mainly by creaming as may be noticed from the delta back scattering profiles. Concentrations greater than 7 wt% corresponded to stable emulsions. Addition of 20 wt% of sucrose or 0.3 wt% xanthan gum to the aqueous phase significantly increased stability. Creaming was slower for the 2 wt% emulsion. Emulsions with 5 wt% protein or higher concentrations were stable. CLSM images showed that xanthan gum emulsions had the most unhomogeneous structure but despite that emulsions with xanthan gum were the most stable of all. When emulsions had no additives in the aqueous phase, stability was improved with protein concentration. For the same protein concentration, sugar enhance stability as may be noticed from the Turbiscan profile. Addition of xanthan gum improved stability at low protein concentrations but the interactions between whey protein and xanthan gum destabilized the systems at high protein concentrations.

Nueva metodología para estudios de la yerba mate mediante cebadura artificial empleando un equipo diseñado a tal fin

Sleiman FA, Carduza F

ITA - INTA. Buenos Aires, Argentina

fabioasleiman@hotmail.com

El objeto de este estudio fue diseñar un método para estudiar las características sensoriales del mate en su forma típica de consumo, es decir por cebadura y no por infusión (mate cocido), al que remiten la mayoría de los estudios. Para esto se diseñó un equipo (patentado) capaz de reproducir la cebadura del mate, con todos sus parámetros estandarizados, lo que permite la recolección de extractos para ser sometidos a distintos tipos de análisis, entre ellos el sensorial. Se han encontrado diferencias significativas en nueve de catorce atributos: aspereza, astringencia, persistencia, verde, amarillo, marrón, dulce, amargo, olor típico, olor frutal, flavor típico, turbidez, gusto a hierbas y gusto a madera, estudiados a lo largo de seis cebaduras sobre una misma muestra, con lo cual se concluye que no es suficiente estudiar un extracto único. El método además permite evaluar el rendimiento del producto, principal característica apreciada por el público consumidor. Se construyó un equipo que consiste básicamente en dos recipientes conectados entre sí por un tubo transparente, con un manómetro, una válvula reguladora de presión y una fuente de vacío. Se obtuvieron con este equipo los extractos para el estudio que fueron presentados al panel de evaluadores para estudiar atributos, visuales, gustativos y olfatorios, en recipientes codificados. Se determinó el tercer extracto como muestra de referencia, por medio de una encuesta, siendo la tercera la más elegida. Se llevó a cabo una prueba de comparaciones múltiples, donde las distintas muestras consistieron en pools de extractos de cada una de las primeras seis cebaduras y la referencia fue el pool de extractos obtenidos en la tercera cebadura. Se preparó también un pool de extractos de la tercera cebadura, que fue codificado y se utilizó como testigo ciego. Los datos obtenidos se sometieron a un análisis de varianza, cuando se hallaron diferencias entre medias, se realizó un test de comparación de medias de Tukey. Entre las sucesivas cebaduras hay importantes variaciones en las intensidades de los atributos estudiados, lo cual indica que no es suficiente estudiar una muestra obtenida mediante un solo extracto. Para muchos parámetros estudiados la tercera cebadura (referencia) ha sido un punto de inflexión. Hemos encontrado que los volúmenes de los extractos obtenidos de cada cebadura dejan de ser significativamente diferentes entre sí a partir de la tercera cebadura, lo cual refleja la influencia de la concentración del extracto, que es mayor en las dos primeras cebaduras. La aplicación de esta metodología puede ser útil en estudios de aceptabilidad y de rendimiento de yerba mate. Esta metodología sirve también para el estudio de los atributos fisicoquímicos, viendo como varían las concentraciones de distintas sustancias a lo largo de las cebaduras. Este sistema pretende colocar el estudio de la yerba mate sobre una base más firme, brindar un mejor perfil del mismo, más completo y aproximado a la realidad.

Estudio del extrusado-prensado de soja: un nuevo producto

Maldonado F, Barrientos V, Vilca S, Rodriguez S

Centro de Excelencia en Procesos Cordoba (CEPROCOR). Santa María de Punilla. Cordoba Argentina

fabiana.maldonado@cba.gov.ar

Debido a la aparición en el mercado interno de un nuevo producto derivado de la soja, utilizado como alimento animal, es que comenzaron a trabajar empresas de pequeña escala con el MAGyA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentos) de la Provincia de Córdoba con el fin de brindarle a éste producto un marco regulatorio, ya que no se encontraba enmarcado dentro de los llamados subproductos oleaginosos. La Norma XIX, del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación, define como subproductos oleaginosos a los residuos sólidos resultantes de la extracción industrial del aceite de granos oleaginosos. El nuevo producto en cuestión no es un residuo de la industria del aceite, es obtenido por extrusado-prensado del grano de soja. Por lo tanto contiene toda la materia grasa del grano y aporta proteínas de mejor calidad, ambas cualidades muy deseables para un alimento animal. El objetivo del trabajo fue colaborar con el MAGyA de la Provincia de Córdoba en la creación de un protocolo para diferenciar este nuevo producto de los subproductos oleaginosos de soja (expellers, pellets, harinas de extracción). Para ello se realizaron tres (3) Ensayos Interlaboratorio entre ocho laboratorios provinciales, coordinados por el citado Ministerio, y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). Las muestras analizadas fueron expeller de soja molida y sin moler. Las determinaciones realizadas fueron: Humedad, Cenizas, Materia Grasa, Proteína Bruta (PB), Actividad Ureásica (AU) y Proteína Soluble (PS). Se realizó un primer interlaboratorio de prueba, sin evaluar los métodos utilizados, para analizar la dispersión en los resultados, debido a que una de las inquietudes de los productores, era la diferencia de resultados entre diferentes laboratorios. Debido a la alta dispersión obtenida, especialmente en determinaciones simples como Humedad (RSD:17%) y Materia Grasa (RSD:9%), se acordó la metodología a utilizar y se realizaron otras dos rondas interlaboratorio. Los resultados obtenidos de la última ronda fueron: Humedad: $6,90 \pm 0,62\%$; Cenizas: $6,45 \pm 0,44\%$; Materia Grasa: $10,07 \pm 0,27\%$; Proteína Bruta: $41,7 \pm 3,3\%$; Actividad Ureásica: $0,060 \pm 0,039$ unidades de pH. La dispersión de los resultados de la Actividad Ureásica dio alta debido probablemente a que la magnitud de los valores medidos fue muy baja. Los resultados de la PS (no mostrados) dieron extremadamente dispersos (rangos: 18-83% y 29-95%). Esto podría deberse a cuestiones metodológicas, ya que el método utilizado disponible no era normalizado. Actualmente está en revisión una metodología estandarizada, IRAM-ISO, por la cual se pretende reemplazar la utilizada. CEPROCOR, obtuvo en todas las determinaciones un valor de Z satisfactorio ($< a 2$). Queda por ajustar la metodología del parámetro PS, considerada fundamental en la categorización del producto y evaluar si la precisión obtenida en las determinaciones PB y AU se adecuan a la diferenciación entre las categorías del protocolo pretendida o habrá que elaborar un nuevo protocolo.

Propiedades fisicoquímicas y funcionales de almidones químicamente modificados para aplicaciones alimentarias específicas

Lisi S (1), López O (2), García MA (2), Raya Tonetti G (1)

(1) Arcor, Planta de Molienda Húmeda de Maíz Lúles, Tucumán, Argentina. (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos (CIDCA), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, CONICET. La Plata, Argentina.

slisi@arcor.com

La utilización del almidón como componente alimentario se basa en sus propiedades funcionales y en su capacidad de interacción con el agua, especialmente en la capacidad de formación de geles. Para ciertas aplicaciones industriales, como en la formulación de alimentos ácidos y congelados entre otros, las condiciones de proceso (temperatura, pH y presión) reducen el uso de los almidones nativos debido a su baja resistencia a esfuerzos de corte, descomposición térmica, alto nivel de retrogradación y sinéresis. Estas limitaciones se pueden superar modificando la estructura nativa por métodos químicos, físicos y/o enzimáticos. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar las propiedades fisicoquímicas y funcionales de almidones químicamente modificados para aplicaciones alimentarias específicas. Se utilizó almidón de maíz nativo (AN) y a partir de éste se obtuvieron los siguientes derivados: almidón modificado vía ácida (AM70), acetilado (AA700) y entrecruzado - sustituido (AASM). Los ensayos se realizaron en la Planta de Molienda Húmeda de Maíz en Lules, Tucumán. Mediante Interferometría láser se observó que las modificaciones químicas no afectaron el tamaño de los gránulos de almidón (13 -16 μm). Los valores de ceniza de los almidones modificados resultaron mayores a los del AN, mientras que en los de proteínas se encontró un efecto contrario. Ambos parámetros se encuentran dentro de los límites especificados por el CAA. A partir de ensayos reológicos rotacionales se determinó que las suspensiones de los AN, AA700 y AASM exhibieron un comportamiento pseudoplástico ($n < 1$), mientras que el AM70, presentó un comportamiento típicamente Newtoniano. En los AN y AA700 se observó un comportamiento tixotrópico, mientras que AASM presentó un leve carácter reopéctico. En los espectros mecánicos mediante ensayos dinámicos AASM y AA700 presentaron un comportamiento de fluido viscoso ($G'' > G'$), mientras que las suspensiones gelatinizadas al 4% de AN presentaron un comportamiento típico de gel débil exhibiendo valores de G' significativamente mayores que los de G'' . En formulaciones ácidas, a pH 5,5 AA700 presentó la menor temperatura inicial de gelatinización, el pico de máxima viscosidad se redujo para AM70 y se incrementó para AA700 respecto al nativo. A pH 4 la fragilidad de los gránulos aumentó en el caso de los AN y A700, mientras que el AASM presentó la mayor estabilidad durante la cocción. Para todos los almidones estudiados se observó que la adición de sacarosa o cloruro de sodio en concentraciones crecientes, aumentó la temperatura de gelatinización y el pico de viscosidad máxima. En condiciones de refrigeración (4 °C), se observó una alta tendencia de las pastas de AN a retrogradar, lo que se evidenció por la sinéresis y la dureza de los geles resultando sus pastas las más elásticas al analizarlas por TPA. A temperatura de congelación (-18 °C), las pastas de AN fueron las de mayor dureza, gomosidad y masticabilidad, mientras que las de AA700 presentaron los valores más altos de cohesividad y adhesividad. En estas condiciones, las pastas más elásticas fueron las de AASM. Así, la modificación química es una herramienta que permite diseñar las propiedades funcionales de los derivados obtenidos ampliando sus aplicaciones específicas.

Caracterización fisicoquímica y microbiológica de leche de cabra de la cuenca de San Pedro Gutenberg, de Córdoba

Aimar B (1), Nieto I (1), Bonafede M (1), Picotti J (1), Molina Ortiz SE (2)

(1) INTI - Lácteos Rafaela. (2) UO-NOA Noroeste Córdoba.

emolina@inti.gob.ar

En la cuenca láctea caprina ubicada de San Pedro, comuna de Gutemberg, al norte de la Provincia de Córdoba, se encuentra una planta láctea caprina, La Majadita, que recibe por temporada alrededor de 25.000 litros de leche de cabra de pequeños productores de la zona y elabora quesos semiduros, comercializados principalmente en la provincia. El impacto de la instalación de dicha planta ha posibilitado a los productores la incorporación de asistencia técnica institucional permitiéndoles mejoras en sanidad, manejo de majadas e infraestructura de corrales. Logrando acceder a aportes institucionales e integrar procesos de organización. La leche es un producto vulnerable a riesgos microbiológicos que pueden afectar la calidad sanitaria, representando un peligro potencial para la salud pública, siendo fuente de posibles defectos en quesos si no se aplican sistemas de minimización de riesgos contempladas en las diferentes etapas de la elaboración. Las variaciones en la composición química de la leche pueden deberse a: la alimentación, el periodo de lactación, la edad del animal, la estación del año, la cantidad de leche producida y la fisiología individual del animal. El objetivo del presente trabajo fue determinar y analizar los parámetros físico-químicos y microbiológicos, de la leche de cabra producida en dicha cuenca. De los 20 productores que entregan leche en la planta, se efectuó un muestreo aleatorio del 40% durante la temporada de diciembre 2010 a marzo 2011. Las muestras se tomaron en planta a la llegada de la leche, en un día aleatorio de elaboración. Los análisis fisicoquímicos fueron Materia grasa, proteínas, sólidos no grasos, sólidos totales y densidad. Los parámetros microbiológicos: Recuento de microorganismos aerobios mesófilos, coliformes totales y escherichia coli. Se realizó el análisis estadístico de datos. Los resultados de los análisis no mostraron diferencias significativas entre los meses de diciembre y marzo, indicando homogeneidad de la leche proveniente de los productores, con altos porcentajes de proteínas, materia grasa, sólidos totales y sólidos no grasos, siendo indicadores de buena calidad composicional, originando altos rendimientos queseros. Con respecto a la calidad microbiológica, dado que en nuestro país aún no poseemos normativa específica en lo que respecta a leche de cabra, consideramos la normativa de la Unión Europea (límite en la leche de cabra a pasteurizar: $< 1,5 \times 10^6$ UFC/ml), de 28 muestras analizadas en la temporada, el 67,86% mostraron recuentos dentro de los parámetros aceptables. Aquellos que presentaron valores superiores a lo aceptado, es factible estar dentro de la normativa trabajando sobre las Buenas prácticas ganaderas. El recuento de coliformes totales y E. Coli nos permite evaluar el manejo higiénico-sanitario del producto, además de ser indicativo de la probable presencia de cepas patógenas. Por lo que podemos concluir que las leches analizadas son de aceptable calidad, demostrando, en general, adecuadas condiciones de manejo higiénico-sanitario.

Propuesta e implementación de un método alternativo eficiente para la determinación de vitamina E en alimentos por HPLC con detector de fluorescencia

Mendoza JA (1), Fonseca EB (2)

(1) Laboratorio Instrumental de Alta Complejidad Universidad de la Salle, Colombia. (2) LIAC - VRIT - Departamento de Ciencias Básicas Universidad de la Salle, Colombia.

efonsecas@unisalle.edu.co

En este trabajo se presenta la comparación de los resultados obtenidos por un método alternativo propuesto para la determinación de Vitamina E presente en alimentos (en forma de alfa-tocoferol y acetato de tocoferol) y su comparación en términos de precisión, exactitud y límite de detección con el método oficial de la AOAC. En el método AOAC las muestras son saponificadas y posteriormente sometidas a extracción líquido-líquido, mientras que en el método propuesto e implementado en este trabajo, las muestras se someten a extracción directa y extracción en fase sólida (SPE polimérica). Una vez optimizados los parámetros cromatográficos para el análisis se inyectan las muestras de los extractos purificados por los dos métodos en un cromatógrafo líquido de alta resolución con detector de fluorescencia. Los resultados obtenidos muestran que el método propuesto es eficiente en la extracción y purificación de las muestras, mientras que requiere tiempos de análisis más cortos, menos cantidad de solvente, menos tiempo en el proceso de extracción y purificación de la muestra sin desmejorar respecto del método oficial en cuanto a precisión, exactitud y límite de detección. Este trabajo se realizó en el Laboratorio Instrumental de Alta Complejidad de la Vicerrectoría de Investigación y Transferencia de la Universidad de La Salle (Bogotá).

Caracterización de harina de algarroba *Prosopis alba*

Sciammaro LP (1), Ferrero C (1), Puppo MC (1, 2)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA)-Fac. Ciencias Exactas-UNLP-CONICET, La Plata, Argentina. (2) Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP, La Plata, Argentina.

sciammaro@hotmail.com

El algarrobo es una especie arbórea correspondiente al género *Prosopis* perteneciente a la familia de las leguminosas, de zonas áridas y semiáridas, siendo Argentina el mayor centro de diversificación con la mayor cantidad de especies endémicas. De las vainas y semillas del fruto del algarrobo (*Prosopis sp.*) se obtiene una harina que pequeños agricultores del NOA utilizan para la elaboración de alimentos tradicionales regionales. Esta harina, por su valor nutricional resulta un ingrediente interesante para la elaboración de productos panificados. El objetivo de este trabajo fue caracterizar desde el punto de vista morfológico el fruto de *Prosopis alba* proveniente de la zona de Ing. Juárez (Formosa) y la composición de la harina obtenida a partir del mismo, con (HCS) y sin semilla (HSS) y de la semilla sola (S). En promedio la vaina pesó $5,51 \pm 1,49$ g con aproximadamente 26 semillas/vaina. Las semillas son muy pequeñas (3 x 6 mm) con un peso de $27 \pm 4,4$ mg/semilla. El contenido de ceniza de HCS, HSS y S fue por cada 100 g de harina de $3,011 \pm 0,052$ g, $3,008 \pm 0,074$, $2,72 \pm 0,07$ g, respectivamente. El análisis de las respectivas cenizas dio como resultado un alto contenido de calcio (HCS: 225,8, HSS: 180,5 mg metal/100 g harina), potasio (HCS: 891,2, HSS: 836,2 mg metal/100 g harina) y magnesio (HCS: 69,2, HSS: 49,6 mg metal/100 g harina); y contenidos menores a 5 mg metal/100 g harina de hierro, zinc y manganeso. El contenido de proteínas en 100 g de harina resultó $7,01 \pm 0,10$ g para la HCS, $5,08 \pm 0,05$ para la HSS y $29,3 \pm 0,07$ g la S lo que sugiere que la proteína se encuentra en la semilla. Los azúcares están presentes en la vaina que envuelve las semillas, habiéndose detectado para HSS un contenido de azúcares solubles totales y reductores de $51,16 \pm 0,37$ g y $6,54 \pm 0,46$ g, respectivamente; correspondiendo la diferencia entre ambos a sacarosa, comprobado por HPLC. Se logró extraer mayor cantidad de polifenoles con acetona 50% que con metanol 70%. En el caso de la acetona 50% se obtuvieron valores de $0,578 \pm 0,023$ g y $0,452 \pm 0,017$ g para HCS y HSS, respectivamente. El porcentaje de fibra fue de alrededor de 33%. El factor antinutricional o actividad antitriptica de esta harina fue nulo. Esta harina tiene un aporte calórico aproximado de 971 kJ/100 g HCS. Se puede concluir que por su composición y aporte nutricional, esta harina resulta un ingrediente interesante para la elaboración de productos panificados.

Composición química de harinas de algarroba comerciales

Derrac V (1), Sciammaro LP (1), Puppo MC (1,2)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA)-Fac. Ciencias Exactas-UNLP-CONICET, La Plata, Argentina. (2) Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP, La Plata, Argentina.

sciammaro@hotmail.com

La harina de algarroba se utiliza en toda la zona del NOA para la elaboración de alimentos tradicionales regionales como el patay y diversos panificados. La harina tostada se parece al cacao tanto en color como en sabor, con la ventaja de que no contiene sustancias excitantes como cafeína y teobromina. Esta harina puede reemplazar, por su menor precio, hasta un 50% el cacao utilizado en chocolates, pastelería y helados. Además constituye una fuente rica en nutrientes importantes como fibra, vitaminas (tiamina-B1, riboflavina-B2, niacina, vitamina A) y calcio. El incremento del consumo de panes enriquecidos en fibra dietaria abre un interesante campo de aplicación de este ingrediente en alimentos. Esta harina también representa un ingrediente nutritivo e interesante para personas con enfermedad celíaca, por la ausencia de prolaminas. En base a las bondades de esta harina es que se ha planteado como objetivo analizar la composición de 2 de las harinas comerciales de algarroba que se venden en las dietéticas (ÑM y YY) a fin de contar con mayor información para el consumidor sobre la materia prima adquirida. Estas harinas se cotejaron con harinas regionales, una del NOA (IA) y una de Perú (P), y con una de algarrobo europeo (E). Todas las harinas, a excepción de E, no presentaron actividad antitriptica, indicando que las mismas fueron sometidas a algún tipo de tratamiento térmico. Las harinas ÑM y E presentaron el mayor contenido de cenizas, y las menos húmedas fueron las regionales. La E presentó un contenido proteico elevado ($47,9 \pm 0,05\%$) debido a que es harina de germen de algarroba, mientras que YY presentó la mitad del contenido proteico ($4,2 \pm 0,1\%$) y azúcares totales ($33,2 \pm 0,4\%$) correspondiente a la harina de algarroba del NOA (IA) (P: $8,5 \pm 0,2\%$; Az: $53,7 \pm 0,7\%$), como también un mayor contenido de lípidos y polifenoles. Para la harina de dietética ÑM se obtuvieron también valores diferentes a los esperados para una harina del NOA. Por lo que se presume que estas harinas estarían contaminadas con otros ingredientes posiblemente harinas o almidón de trigo u otras fuentes.

Propiedades reológicas y estabilidad de emulsiones empleadas para la encapsulación de aromas cítricos

Sosa N, Pérez OE, Schebor C

Departamento de industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.
Miembros de CONICET, Argentina

nsosa@di.fcen.uba.ar

La microencapsulación de aromas hidrofóbicos resulta de gran importancia en la industria alimentaria ya que este proceso les otorga estabilidad físico-química y propiedades mejoradas para su liberación controlada. En este trabajo se desarrollaron formulaciones secadas por spray conteniendo dos volátiles encapsulados: citral (componente importante del aroma de limón) y aceite esencial de naranja (aroma compuesto por numerosos componentes, proveniente de la cáscara de naranja). Dada la naturaleza hidrofóbica de estos aromas, se emulsionaron los aceites como paso previo al secado. La fase continua estaba constituida por soluciones acuosas conteniendo sacarosa (S), trehalosa (T) o la mezcla de azúcares y maltodextrina (MD), y un almidón modificado fue empleado como agente emulsificante. Estas emulsiones se prepararon empleando dos métodos: agitación a alta velocidad y sonicación. Se obtuvieron las curvas de flujo, la distribución y tamaño de gota y se analizó la estabilidad en el tiempo. Las formulaciones en ausencia de MD presentaron tamaños de gota mayores y menor estabilidad indicando la importancia de la incorporación de polímeros en las matrices carrier empleadas para la encapsulación. Las emulsiones de aceite de naranja sólo fueron estables cuando se prepararon por sonicación. Como contrapartida, las emulsiones conteniendo citral preparadas por agitación presentaron tamaños de gota reducidos y equivalentes a los obtenidos por sonicación en las formulaciones conteniendo aceite de naranja lo cual tuvo su correlato en una buena estabilidad. Se observó que el volátil encapsulado influyó sobre las propiedades y la estabilidad de las emulsiones. En el caso de citral se observó una disminución importante del tamaño de gota en las emulsiones reconstituidas en comparación con lo observado en la emulsión fresca. Esto podría deberse a la disrupción de las gotas de emulsión en gotitas más pequeñas durante la atomización en el proceso de secado spray. Este aspecto es de suma importancia tecnológica ya que tamaños pequeños de gotas contribuyen a reducir la ocurrencia de los procesos de desestabilización después de la reconstitución. Los resultados obtenidos son prometedores en relación con la aplicación de estas formulaciones como ingredientes que se incorporen a jugos cítricos deshidratados.

Caracterización química y evaluación del rendimiento en filetes de traíra (*Hoplias malabaricus*)

Lima MM(1), Anjos ES(1), Freitas IR(2), Mujica PYC(1)

(1) Universidade Federal do Tocantins- Brasil. (2) Universidade Estadual Paulista “*Júlio de Mesquita Filho*”- Brasil

irfreitas@yahoo.com.br

La industrialización de nuevas especies provenientes de la piscicultura, es un importante factor para el aumento de la demanda de pescados cultivados en cautiverio. Entre los pescados que tienen potencial para comercialización en el mercado nacional y internacional se destaca la traíra (*Hoplias malabaricus*) que es una especie de carne blanca, de excelente sabor. El objetivo de este estudio fue determinar la composición química y evaluar el rendimiento en filetes de traíra, con la finalidad de ofrecer informaciones para la normalización de alimentos basados en criterios nutricionales, la selección del proceso tecnológico a aplicar, y de los equipamientos. La traíra fue proveniente de una piscicultura localizada en Puerto Nacional TO, después de la captura, los pescados fueron lavados con agua clorada. Enseguida fueron acondicionados en caja isotérmica con hielo y transportados al Laboratorio de Tecnología de Carnes da Facultad de Ingeniería de Alimentos de la Universidad Federal del Tocantins, para la realización del presente estudio. Fueron realizadas determinaciones de humedad: método de secado en estufa a 105 °C hasta alcanzar peso constante, lípidos: método de Soxhlet, usando hexano como solvente extractor, proteínas: método micro-Kjeldahl (N x 6,25) y cenizas: método de incineración en mufla a 550°C, de acuerdo con las metodologías recomendadas por el Instituto Adolfo Lutz. A partir de pescado entero, fue evaluado el rendimiento en pescado eviscerado, cabeza, filete con y sin espinas, costilla, vísceras, escamas, y espinazo entero. La traíra presentó la siguiente composición química: humedad (80,2%), lípidos (0,56%), proteínas (17,5%) y cenizas (1,09%). La composición química de un pescado es extremadamente variable y depende de factores relacionados a la especie y al ambiente, como la época del año, cantidad y calidad del alimento consumido, del periodo de maduración sexual, de la edad y de la parte del cuerpo analizada. Fue verificado un rendimiento de 83,75% (pescado eviscerado), 20,60% (cabeza), 30,12% (filete con piel y espina), 25,18% (filete sin espina), 17,41% (costilla), 3,47% (escamas), 14,54% (vísceras) e 10,65% (espinazo entero). Los residuos constituidos, por la cabeza y el espinazo entero corresponden en media a 32% del total del pescado, lo que resalta la importancia de su aprovechamiento industrial. La traíra presentó contenido elevado de proteínas y reducido contenido de lípidos. Fue verificado un rendimiento elevado para pescado eviscerado y filete con piel y espinas, representando una buena alternativa para el aprovechamiento industrial. Los residuos provenientes del proceso de fileteado de la traíra presentan grande potencial de aprovechamiento, y pueden ser utilizados para la elaboración de diversos productos para el consumo humano como carne mecánicamente separada, *surimi*, productos reestructurados, concentrado proteico, aceite, entre otros.

Adición de aceite esencial de orégano en crema de leche salada

Amadio C, Miralles S, Enriquez V, Medina R

Facultad de Ciencias Agrarias UNCuyo, Alte Brown 500 Ch. de Coria, Mendoza

rmedina@fca.uncu.edu.ar

El consumo excesivo tanto de lípidos saturados, como de sal, pueden ser uno de los detonantes de la hipertensión arterial. Con el objeto de evaluar la posibilidad de disminuir la adición de cloruro de sodio, en aderezos formulados con crema de leche, se incluyeron, en la formulación, distintas concentraciones de aceite esencial de orégano (AEO). Se llevaron a cabo tres sesiones de evaluación sensorial en las que los resultados de cada una de ellas fueron empleados para el diseño de la siguiente. Se trabajó con un panel de quince jueces semientrenados. Comenzaron la evaluación degustando crema de leche pasteurizada que contenía 1% sal y distintas dosis de AEO, que variaron entre 0 y 1000 mg/kg. En la siguiente, se incorporó de 0 a 500 mg/kg de AEO a crema sin sal. En la última, se evaluaron combinaciones de cremas que contenían: 0,5 ó 1,0% de NaCl y 0; 150 ó 300 mg/kg de AEO. Las muestras preparadas se almacenaron 24 horas, en frascos de vidrio, a 4°C hasta la degustación. Cada muestra se calificó según una escala estructurada, por intensidad de sabor a orégano y de sal. Además se solicitó se indicara el número de la/s muestra/s que no se consumirían, indicando el motivo. Los resultados fueron analizados mediante ANOVA y pruebas de comparaciones múltiples de Tukey para un $\alpha = 0,05$. Las cremas que contenían 500 y 1000 mg/kg de AEO y 1% de NaCl, fueron rechazadas por la intensidad de su sabor a orégano, pero se diferenciaron por su concentración. La intensidad del sabor a orégano presentó diferencias significativas entre las cremas que contenían distintas dosis de AEO para cada concentración salina. Por otra parte, las adicionadas con 0 ó 150mg/kg tampoco presentaron diferencias al variar la dosis de sal y se detectaron mayor sabor a orégano en el caso de la muestra con menos NaCl. La intensidad de sabor salado se incrementó con el tenor de sal. Las muestras sin AEO y con 1% de NaCl fueron rechazadas por su elevado sabor salado. No se encontraron diferencias significativas entre las cremas con 0,5% de sal y 0 ó 150 mg/kg de AEO; como así tampoco entre las de 1,0% de NaCl y 150 ó 300 mg/kg de AEO. Se concluye que la incorporación de AEO, a la crema de leche no permite reducir la cantidad de cloruro de sodio y además enmascara su adición.

Estimación del espesor óptimo de las fetas de carne para preparar milanesas mediante el uso estadística de supervivencia

Ferraris DC (1, 2), Libertino LM (1, 2), Rodríguez GL (1, 3), Hough GE (1,3)

(1) Instituto Superior Experimental de Tecnología Alimentaria, Departamento de Evaluación Sensorial de Alimentos. (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

(3) Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC), Argentina

luciano@desa.edu.ar

La “milanesa” es un producto alimenticio elaborado con una feta de carne que se sumerge en huevo batido para luego ser cubierto en pan rallado, esta preparación puede ser cocinada mediante horneado o fritura. El objetivo principal del presente trabajo fue estimar cual debe ser el espesor óptimo de la carne para elaborar milanesas desde la perspectiva de sus preparadores y consumidores. Los diferentes espesores fueron evaluados en tres etapas; a) observación de la feta de carne cruda, b) apariencia de la carne después de la fritura, y c) durante la masticación. Otro objetivo fue comparar los óptimos estimados con espesores que usualmente se venden o utilizan en carnicerías para elaborar milanesas. Para este ensayo se reclutaron 105 amas de casa que habitualmente preparan y cocinan milanesas en sus hogares. Cada consumidor evaluó 6 diferentes espesores de feta de carne presentados de la siguiente manera; a) observación de la feta de carne cruda, b) milanesas fritas cortadas en mitades y c) trozos de milanesas para evaluar el espesor por masticación a ciegas. En cada etapa el consumidor debía responder si el espesor le resultaba demasiado fino, ideal o demasiado grueso. Para estimar el espesor óptimo de cada etapa de evaluación se aplicó análisis de estadística de supervivencia. Los espesores óptimos resultantes fueron: a) feta de carne cruda = $6,7 \pm 0,2$ mm, b) apariencia de la carne después de la fritura = $8,4 \pm 0,3$ mm y c) durante la masticación = $7,6 \pm 0,3$ mm. Para comparar los espesores óptimos estimados, con de los cortes de carne expendidos por los carniceros, los autores de este artículo fueron a 6 carnicerías ubicadas en diferentes zonas de la ciudad de 9 de Julio, (donde se realizó todo el trabajo de investigación). En estas carnicerías se compró carne cortada en fetas para preparar milanesas, y además milanesas preparadas listas para cocinar. Los espesores de carne de ambos productos se midieron utilizando un calibre tipo “Vernier”. Los datos recopilados de las carnicerías relevaron que el espesor promedio de las fetas de carne para preparar milanesas fue de 5,9 mm, valor que resultó cercano al óptimo estimado (6,7 mm), esta diferencia de 0,8 mm probablemente no sea detectada por los consumidores. Sin embargo, el espesor promedio de la carne de las milanesas crudas preparadas por las carnicerías fue de 3,7 mm, claramente más delgado que el óptimo estimado (6,7 mm). Desde el punto de vista de las carnicerías, la elección de este espesor más delgado que el óptimo se debería a razones de rentabilidad económica, teniendo en cuenta que el costo de la carne es superior al de la cobertura del huevo y el pan rallado, sumado a esto en las mismas carnicerías el precio por kg de carne cruda es similar al precio de las milanesas preparadas. No obstante esto el consumidor toleraría esta diferencia de espesor debido a la conveniencia de comprar un producto listo para cocinar.

Empleo de análisis de imágenes y de un programa de modelación mecánica para el análisis del colapso estructural de melón deshidratado

Agudelo Laverde L.M, Schebor C, Buera P

Departamento de Industrias. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.
Ciudad Universitaria. (1428). Ciudad de Buenos Aires. ARGENTINA.

magudelo@di.fcen.uba.ar

El término “colapso” se refiere a la pérdida de estructura, la reducción del tamaño de poros y al encogimiento volumétrico en materiales secos o semi húmedos. El colapso ocurre como consecuencia de un cambio en la viscosidad, que tiene lugar a temperaturas mayores que la temperatura de transición vítrea (T_g). El objetivo de este trabajo fue evaluar la importancia de la humedad relativa (HR) y el tratamiento térmico sobre el colapso estructural de cilindros de melón deshidratados. Las muestras liofilizadas y humidificadas entre 11 y 84% HR a 25 °C durante 14 días, fueron posteriormente almacenadas a 45°C. Se determinaron las temperaturas de transición vítrea (T_g) por calorimetría diferencial de barrido. El colapso estructural se evaluó a través de análisis de imagen empleando el programa de modelación mecánica en 3D SolidWorks 2011. El sistema de visión computarizada ofreció una resolución espacial permitiendo el análisis en todo el volumen de interés. Se observaron transiciones vítreas muy definidas y con un claro descenso de la T_g con el aumento de la humedad relativa. Durante la humidificación a HR bajas (11%) no se produjeron cambios importantes de volumen. El grado de encogimiento de las muestras aumentó al aumentar la HR. El colapso de las muestras aumentó rápidamente en una fase inicial y en una segunda fase la velocidad de encogimiento disminuyó notablemente, hasta alcanzar un valor aproximadamente constante. Si bien la temperatura de trabajo era superior al valor de T_g para todas las muestras, el encogimiento sólo se observó a partir de 33% HR, con cambios en el volumen de hasta 25% y alcanzando un valor máximo de encogimiento del material (50%) a 84% de HR. Los cambios físicos notables en el tiempo experimental correspondieron a valores de $(T-T_g) > 60$ °C. Por otra parte, durante el tratamiento térmico a 45 °C el porcentaje de encogimiento resultó mayor a bajas HR en comparación con el obtenido en la humidificación. Dado que en muestras humidificadas a $HR > 33\%$ la reducción en el volumen fue importante durante la humidificación, estas registraron un porcentaje menor de colapso durante el tratamiento térmico. El fenómeno de encogimiento estuvo relacionado además con la sorción y movilidad de agua en la muestra, ya que el máximo colapso se produjo en la zona de HR correspondientes a la parte ascendente de la isoterma de sorción de agua (por encima de la zona llamada “multicapa”). Mediante análisis de imagen y del empleo de programas de modelación mecánica se pudo realizar el seguimiento del colapso estructural en forma no destructiva y relacionarlo con otras propiedades físicas para definir parámetros de calidad y estabilidad de alimentos. Los autores son miembros CONICET.

Variabilidad en el contenido de pentosanos y en las características del almidón en trigos panaderos. Efecto del genotipo y el ambiente

Vignola MB (1-2), Moiraghi M (1-2), Baroni V(1), Pérez G (1-2)

(1) ICYTAC (Universidad Nacional de Córdoba - CONICET). (2) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba

belenvignola@agro.unc.edu.ar

La importancia económica del trigo argentino ha motivado un especial interés en el estudio de los parámetros que afectan la calidad panadera. Hasta el momento las propiedades del almidón han sido raramente consideradas como criterio de calidad, sin embargo, esta molécula constituye el 70% del grano y su composición, estructura y propiedades físico-químicas afectan el comportamiento reológico de las masas, alterando la calidad final de los productos. Otro componente a considerar son los pentosanos que si bien son minoritarios (2-3%), son altamente hidrofílicos y juegan un rol importante en la reología de la masa. El objetivo fue analizar la variación en el contenido de pentosanos, en la distribución del tamaño de los gránulos de almidón y en las propiedades de gelatinización en las variedades de trigo seleccionadas así como evaluar el efecto del genotipo y del ambiente. Se seleccionaron 24 cultivares de trigo pan de 3 localidades (Reconquista, Barrow y Marcos Juárez cosecha 2009/2010) y se obtuvo harina integral y refinada. Se cuantificaron los pentosanos totales (PT) y solubles (PS) en ambas harinas, el tamaño de los gránulos de almidón y la relación entre gránulos A y B mediante analizador de tamaño de partícula por láser. Se determinaron las propiedades térmicas del almidón mediante calorimetría diferencial de barrido (DSC). El contenido de PT fue de 2,89 a 6,94% y de 4,33 a 12,11% en harinas blancas e integrales respectivamente, mientras que el contenido de los PS estuvo comprendido entre 0,26 a 0,94% para harinas blancas y entre 0,24 a 0,71% en harina integral. El genotipo tuvo un efecto significativo sobre el contenido de pentosanos (PT y PS) mientras que el ambiente afectó significativamente solo los PT siendo Barrow la que presentó el mayor contenido (8,41%). Tanto la distribución del tamaño como del diámetro del gránulo de almidón de las harinas varió significativamente ($p < 0,05$) de acuerdo al genotipo. El diámetro promedio de los gránulos A fue 20,19 μm y el de los B 2,93 μm . En la relación de gránulos A/B se observó un efecto significativo del genotipo y del ambiente sobre la distribución del tamaño. Los trigos de Marcos Juárez mostraron mayor proporción de gránulos A. Con respecto al comportamiento térmico del almidón tanto las temperaturas de inicio (T_o) y del pico de gelatinización (T_p) mostraron diferencias significativas por efecto del genotipo y del ambiente. Estas temperaturas de gelatinización correlacionaron positivamente con la relación de gránulo A/B ($r = 0,62$). El genotipo y el ambiente son fuentes considerables de variación y juegan un rol importante tanto en la concentración de pentosanos como en las propiedades del almidón en trigo. Esta variabilidad en los trigos posibilitará seleccionar los genotipos más adecuados para producir harinas refinadas e integrales destinadas a la elaboración de diferentes productos farináceos.

Propiedades fisicoquímicas de sorgos blanco y rojo expandidos por extrusión

Llopart E (1,2), Drago S (1,2), De Greef D (1), Torres R (1), Gonzalez R (1)

(1) Instituto De Tecnología De Alimentos, Facultad De Ingeniería Química, UNL. (2) CONICET

sdrago@fiq.unl.edu.ar

La incorporación de los granos enteros en la dieta, con todos los beneficios que aportan a la salud, se ve reducida por la falta de hábitos de consumo, inconvenientes en la cocción y escasa variedad de productos elaborados. Una posibilidad es su procesamiento a través la extrusión, tecnología apropiada para cereales. El sorgo es una fuente principal de energía, proteínas, vitaminas y minerales para millones de habitantes. Este cereal presenta una comprobada versatilidad en resistencia y estabilidad de rendimiento bajo condiciones agronómicas muy adversas. No posee gluten y se lo puede utilizar como materia prima para el desarrollo de alimentos destinados a la creciente población celíaca. Existen 2 tipos de sorgos para el consumo humano: el blanco (SB) y el rojo (SR). En el presente trabajo se caracterizaron muestras de SB y SR y se evaluaron los efectos de distintas condiciones de extrusión sobre las propiedades fisicoquímicas para obtener productos expandidos. **Materiales y Métodos:** A ambas muestras se les determinó la composición centesimal (proteínas, extracto etéreo, almidón total y cenizas). Para la extrusión se utilizó un equipo Brabender 20 DN, un tornillo con RC: 4:1, una boquilla de 3x20mm y se trabajó a 150 rpm. Para analizar los efectos de las variables de extrusión sobre las características fisicoquímicas se utilizó la metodología de superficie de respuesta, tomando como variables la temperatura de extrusión (T) (164, 182 y 200°C) y la humedad de alimentación (H) (14, 16,5 y 19%). Como respuestas, se evaluaron: consumo específico de energía mecánica (CEEM), expansión (E), volumen específico (VE) y evaluación sensorial de la dureza (DS) con un panel de expertos. **Resultados:** No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la composición centesimal de ambas muestras, siendo los valores medios para SB y SR: proteínas: 11,90 y 11,36%, extracto etéreo: 2,95 y 3,01%, almidón total: 68,88 y 69,95% y cenizas: 1,48 y 1,68%, respectivamente. Para ambas se observó que CEEM y E disminuyeron con el aumento de T y de H y VE aumentó con la T y disminuyó con el aumento de H. En cuanto a DS, para ambas muestras disminuyó con el aumento de T mientras que aumentó con el aumento de H. Los valores de E y VE fueron diferentes para SR y SB, correspondiendo los mayores valores para SR. **Conclusiones:** Las muestras de SB y SR no fueron diferentes en composición centesimal. Sin embargo, presentaron diferencias en cuanto a características fisicoquímicas de los productos extrudidos. Si bien, la extrusión de SB y SR a 182°C de temperatura y 14% de humedad permitió obtener muestras con buenas características fisicoquímicas, apropiadas para un producto expandido, la E para el SB fue un 23% menor que para el SR extrudido en las mismas condiciones. Financiado por PICT 1105

Evaluación fisicoquímica del caqui kyoto (*Diospyros kaki*) mínimamente procesado en atmósfera modificada

Bona GS, Flores SH, Rios AO

Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.

giceledebona@gmail.com

La variedad que se conoce como caqui kyoto tiene color naranja y en su interior contiene franjas de color chocolate. Esta variedad es más dura, más fuerte y por lo tanto tiene un gran potencial para un procesamiento mínimo, ya que es muy popular debido a su excelente sabor, textura, apariencia y calidad nutricional. El objetivo de este trabajo fue evaluar algunas características fisicoquímicas del caqui kyoto al someterse a los tratamientos con ácido ascórbico (2%) y en atmósfera modificada (2% de O₂, 5% de CO₂ y 93% de N₂), almacenadas en refrigeración (5 °C) durante 10 días. Los resultados entre los diferentes tiempos y condiciones de procesamiento han demostrado que los sólidos solubles variaron desde 13,5 hasta 21,5, pH 6,06 y 6,82 y la acidez titulable 0,8 a 1,1%. Los parámetros de color mostraron que el valor de L* (claridad), a* (denota el valor rojo/verde) y b* (el valor amarillo/azul) de todos los tratamientos de 0, 3, 5, 7 y 10 días de almacenamiento no mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$). Todas las muestras mostraron valores positivos de a* y b*, por lo tanto el color amarillo-naranja. El matiz, atributo cualitativo de color, mostraron que todas las muestras presentaron valores muy similares entre 60,0 a 65,0, y el croma, atributo cuantitativo de un color, presentaron oscilaciones de 19,8 hasta 31,6. Por otro lado, los caquis almacenados en todas las condiciones de este estudio mostraron una pérdida de la textura desde el tercer día de almacenamiento, lo que indica la necesidad de realizar estudios para mejorar este atributo.

Estudio de las propiedades de hidratación de residuos insolubles aislados en el fraccionamiento de polímeros de la pared celular de cerezas

Basanta MF(1) , de Escalada Plá MF(2), Stortz CA(1), Rojas AM (2)

(1) Departamento de Química Orgánica CIHIDECAR. (2) Departamento de Industrias; Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Ciudad Universitaria, (1428) Buenos Aires, Argentina

florbasanta@gmail.com

El estudio de polisacáridos de paredes celulares de frutas y hortalizas ha tomado gran importancia en los últimos años debido que permite caracterizar la materia prima y relacionar esto con su desempeño en lo relacionado a su comercialización e industrialización. Las propiedades funcionales de los polisacáridos están relacionadas con el desempeño de la pared celular como responsable del turgor y demás características texturales. El objetivo del presente trabajo es estudiar las propiedades de hidratación de residuos insolubles aislados en algunos pasos de la extracción secuencial de polisacáridos de pared celular de cerezas dulces. Se utilizaron 'Sunburst' y 'Regina' de firmeza contrastante, en dos estadios (inmadura y madura), colectadas en Río Negro (Argentina). Las paredes celulares fueron aisladas con etanol y extraídas secuencialmente (H₂O, soluciones de CDTA, Na₂CO₃, KOH 1 y 4 M). En los residuos insolubles (RI) de la extracción con CDTA (RIC), Na₂CO₃ (RIN) e KOH 4M (RIK) se determinaron el volumen específico (SV) y las siguientes propiedades de hidratación: capacidad de hinchamiento (SC), de atrapamiento de agua (WHC), de retención de agua (WRC) y la cinética de la absorción de agua. Todos los residuos presentaron valores de SV entre 15 y 35 cm³/g, excepto RIKs (50 cm³/g), aumentando significativamente con la maduración. SC varió entre 20 y 90 g/g sin mostrar dependencia con la madurez. Los valores de WHC fueron entre 24 y 40 g/g disminuyendo en ambas variedades inmaduras según RICs>RINs>RIKs. RIN y RIK de 'Regina' madura mostraron el mismo WHC, no observándose diferencias para RIC y RIN de 'Sunburst', infiriéndose que un valor alto de WHC se asocia con la alta proporción de pectinas de RIC. Los valores más bajos de WRC fueron para RIKs de ambas variedades maduras y el más alto lo mostró RIC de 'Sunburst' inmadura. Valores altos de WHC y WRC están relacionados a polisacáridos para los cuales el agua es buen solvente como las pectinas. Valores menores de RIC y RIK concuerdan con residuos constituidos fundamentalmente por hemicelulosas-celulosas y por celulosa, respectivamente. La cinética de la absorción de agua se determinó por el método de Baumann ajustando los datos experimentales a la ecuación $q(t) = \frac{WBC \times t}{B \times t}$. La máxima capacidad de absorción de agua (WBC) decreció según RIC>RIN>RIK, concordando con lo obtenido para WHC y WRC. Las fibras de frutas, ricas en pectinas, tienen un WBC mayor que los cereales y legumbres. El residuo final (RIK) de 'Regina' en ambos estadios presentó la mayor velocidad de absorción. Este estudio demuestra que los residuos de las extracciones con CDTA, ricos en pectinas, tienen las mejores propiedades de hidratación y a su vez éstas dependen de la variedad y grado de madurez de las cerezas.

Evaluación de la capacidad de absorción de agua en carcasas de pollo congeladas

Brizio APDR(1), Prentice CH(1), Salles B (2)

(1) FURG / Universidade Federal de Rio Grande, RS, Brasil. (2)Municipalidad de Lajeado/RS/ Brasil, Unidad de Inspección de Carne de Aves.

anabrizio@yahoo.com.br

En la industria brasileña de aves la etapa de refrigeración de carcasas de pollo se realiza en tanques con agua fría, denominados chillers. Este procedimiento conduce a un porcentaje de absorción de agua, siendo monitoreado por las empresas y supervisado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento (MAPA), que establece un límite máximo de absorción de agua de 6% para la prueba del goteo (Drip test). La ocurrencia de fraude por la absorción excesiva de agua como resultado de esta inmersión, ha sido objeto de un programa especial de fiscalización por el MAPA, que incluye toma de muestras oficiales en las industrias y locales de venta. En virtud de lo explicado, este trabajo pretende cuantificar la absorción de agua en carcasas congeladas de pollo procedentes de la explotación industrial del estado de Rio Grande do Sul, Brasil. Fueron analizadas 390 muestras de pollo congelado, proveniente de mataderos situados en la zona de estudio, entre junio 2011 y mayo 2012. Las muestras fueron sometidas a Drip test, metodología que cuantifica la cantidad de agua resultante del deshielo de las carcasas de pollo, reguladas por la Ordenanza n°210/1998 (MAPA). El porcentaje promedio de absorción de agua en las muestras fue de $5,43 \pm 0,82\%$, valor que indica la presencia de carcasas con humedad fuera del límite establecido por la legislación brasileña. Cerca del 15% de los productos analizados presentaron valores superiores a 6% en el Drip Test, cuyo contenido promedio de absorción de agua fue de $6,56 \pm 0,46\%$. La etapa de refrigeración de carcasas de pollo es un problema de ingeniería complejo, ya que la materia prima no tiene geometría definida, presenta dimensiones y pesos variables, características específicos para machos y hembras, y composición química diferente. Es un proceso complicado de transferencia simultánea de calor y masa, que debe ser controlado para asegurar la calidad del producto final. Los resultados muestran que se necesita que los organismos encargados de los mecanismos de fiscalización y control sigan trabajando contra los abusos cometidos, para que el sector industrial mejore sus procesos.

Relación entre la textura del grano de trigo, el perfil de capacidad de retención de solventes y el factor galleta

Mir L (1), Cuniberti M (1), Vanzetti L (1), Bainotti C (1), Conde MB (1), Masiero B (1), Helguera M (1), Perez G (2)

(1) INTA-EEA Marcos Juárez, Cba., Argentina. (2) CONICET - Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

letimir@mjuarez.inta.gov.ar

La textura del endosperma de trigo junto con la fuerza del gluten determinan sus potenciales usos industriales. Estos factores pueden ser manipulados a través del fitomejoramiento. En la definición de la textura del grano las proteínas puroindolinas (PIN) codificadas por los genes *PinA-D1* y *PinB-D1* juegan un rol fundamental. Mutaciones en PINs fueron detectadas en todos los trigos duros siendo las más frecuentes la delección completa del gen *PinA-D1* (alelo *PinA-D1b*) y una mutación puntual en *PinB-D1* (alelo *PinB-D1b*). El objetivo de este trabajo fue estudiar la relación de la textura del grano con el perfil de capacidad de retención de solventes (SRC) y el factor galleta. Para ello se desarrollaron líneas cuasi isogénicas BC3F4 de textura de grano blanda y dura utilizando dos fondos genéticos contrastantes: Buck Poncho (HMWGs 2*/7oe+8*/5+10, textura dura) y Penawawa (HMWGs 2*/7+9/5+10, textura blanda). En ambos fondos genéticos se modificó la textura mediante la introducción de diferentes variantes alélicas para los genes de Puroindolinas utilizando selección asistida por marcadores moleculares. A la variedad Buck Poncho se le introdujo el alelo *PinB-D1a* (Textura Blanda) de Penawawa y a este último se le introdujo el alelo *PinB-D1b* (Textura Dura) de Buck Poncho. Para evaluar la calidad de las harinas se utilizó el método SRC, AACC 56-11 (2000) y el factor galleta (FG). Se realizó análisis de conglomerados de los cultivares con las variables de SRC. Se realizó análisis de varianza tomando como fuente de variación los clusters para FG. Se formaron 3 clusters: 1-Cultivares con fondo genético de Penawawa con textura dura y blanda, 2-Cultivares con fondo genético de B. Poncho y textura blanda y 3-Genotipos B. Poncho textura dura y testigo comerciales de trigo pan. El cluster 1 presentó valores promedios de AA=55,64, Lac=106,00, Carb=73,87, Sac=92,86 y FG= 6,85. En el cluster 2 los valores promedios fueron para AA=54,43, Lac=136,09, Carb=75,00, Sac=104,34, FG=6,9 y en el cluster 3, AA=67,25, Lac=108,74, Carb=80,95, Sac=102,38, FG= 5,75. Entre el 1 y 2 no hubo diferencias significas en FG ($p>0,05$). El grupo conformado con los genotipos con fondo genético de Penawawa tanto duros como blando, fueron los que presentaron valores de SRC agua y carbonato menores, asociados a una buena calidad galletitera. De todo lo observado, podemos concluir que la influencia del cambio de textura del grano sobre un fondo genético de un trigo duro corrector (Buck Poncho), produjo mayores cambios en los parámetros que indican la calidad de uso final que en el caso de cambio de textura en un fondo genético de trigo blando galletitero (Penawawa).

Moisture sorption isotherms, thermodynamic properties and glass transition temperatures of Cape gooseberry (*Physalis peruviana L.*)

Vega-Gálvez A (1), Puente-Díaz L (2), Lemus-Mondaca R (1), Ah-Hen K (2), López J (1), Torres M (1)

(1) Departamento de Ingeniería en Alimentos, Universidad de La Serena, La Serena, Chile. (2) Departamento de Ciencia de Alimentos y Tecnología Química, Universidad de Chile, Chile. (3) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

avegag@userena.cl

Adsorption isotherms of fresh and dried Cape gooseberry were determined at three temperatures (20, 40 and 60 °C) using a gravimetric technique. The data obtained were fitted to several models including BET, Halsey, Smith, Oswin, GAB and Peleg. A non-linear least square regression analysis was used to evaluate the models constants. The GAB model best fitted the experimental data. The isosteric heat of sorption was determined from the equilibrium adsorption data using the Clausius-Clapeyron equation. Isosteric heats of sorption were found to decrease exponentially with increasing moisture content. The enthalpy-entropy compensation theory was applied to the sorption isotherms and indicated an enthalpy controlled sorption process. Glass transition temperatures (T_g) of Cape gooseberry conditioned at various water activities were determined by differential scanning calorimetry. A strong plasticizing effect of water on T_g was found with a large reduction of T_g when the moisture content increased. These data were satisfactory correlated by the Gordon-Taylor, Roos and Khalloufi models. In consequence, these models are excellent tools for estimating the T_g of this product. The authors gratefully acknowledge financial support of the Research Departments of Universidad de la Serena, La Serena for the publication of this research.

Prospección y caracterización de genotipos de almendra (*Prunus amygdalus*) para la potencial producción de aceite

Martínez ML (1), Torres MM (2), Oviedo AS (2), Maestri DM (1)

(1) Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV - CONICET). Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTA - FCEFyN - UNC). Argentina. (2) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria San Juan. Argentina.

dmaestri@efn.uncor.edu

Debido a condiciones agro-ecológicas favorables para su cultivo, la producción de almendro en Argentina presenta un elevado potencial de rendimiento. El principal destino de la producción es la industria alimentaria y prácticamente el total de la misma se consume de manera directa, en forma no procesada. La elaboración de subproductos de la almendra ha sido poco explorada. Representa una alternativa importante sobretodo en variedades donde la presencia de caracteres no deseados (presencia de gemelas o semillas dobles, de tegumento duro u oscuro) pueden depreciar el valor del grano para consumo directo y limitar su comercialización. El principal componente del grano es el aceite, el cual, además de su uso alimentario, tiene aplicaciones en las industrias farmacéutica y cosmética. Este hecho motivó la realización de trabajos de prospección e identificación de genotipos de almendro con características fenotípicas promisorias para la potencial elaboración de aceite a nivel industrial. Se estudiaron variedades introducidas (Marcona, Guara, Non Pareil, IXL, AI, Peerles, Nec Plus Ultra) y genotipos de origen local (Martinelli C, Cáceres clara chica, Cáceres clara grande, Emilito INTA, Javier INTA), todas provenientes de la colección de almendros de la EEA - INTA San Juan (Argentina). La extracción mediante disolvente arrojó rendimientos de aceite comprendidos entre 48 y 57,5%. No obstante, sobre la base de experiencias llevadas a cabo en nuestro grupo de trabajo, utilizando materiales con elevado contenido de aceite, similares a la almendra, observamos que la extracción con disolvente no resulta un proceso viable desde el punto de vista operativo y económico. Por sus cualidades físicas (tamaño, dureza) la almendra constituye un material apropiado para la extracción del aceite por prensado, pero debe ser acondicionado previamente para lograr condiciones adecuadas (tamaño de partícula, contenido de humedad, temperatura) que permitan optimizar el proceso, en términos de rendimiento y calidad del producto. Los aceites extraídos mediante prensa de tornillo helicoidal presentaron bajos valores en parámetros indicadores de degradación hidrolítica (grado de acidez) y oxidativa (índice de peróxido, dienos y trienos conjugados), indicando que los mismos podrían ser consumidos en forma directa, sin una etapa posterior de refinado. Se registraron altos contenidos de ácido oleico (hasta 78%, var. Martinelli C). Este hecho y la relativamente elevada actividad antiradicalaria (EC50 entre 412,9 y 707,0 mg aceite/mg DPPH) contribuyeron a una moderada estabilidad oxidativa de los aceites (tiempo de inducción entre 4 y 14 horas, Rancimat, 110°C). Los resultados obtenidos hasta el momento permitieron: a) constatar que la utilización de prensa de tornillo helicoidal constituye una alternativa tecnológica viable para la extracción del aceite, b) determinar una gran variabilidad genotípica en los parámetros químicos analizados, c) detectar genotipos locales con características promisorias para la potencial producción comercial de aceite de almendra.

Digestibilidad y propiedades funcionales relevantes del almidón de *Pachyrhizus ahipa*

Doporto MC (1), Dini C (1), Viña SZ (1,2), García MA (1)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, CONICET. La Plata, Argentina. (2) Curso Bioquímica y Fitoquímica, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP. La Plata, Buenos Aires, Argentina.

magarcia@quimica.unlp.edu.ar

Los almidones nativos y modificados provenientes de fuentes tradicionales se han utilizado en alimentación por sus propiedades espesantes y gelificantes. Actualmente se buscan fuentes alternativas de almidones con mejores características físico-químicas y funcionales que amplíen sus usos. A comienzos de los 60's, despertó interés la naturaleza del almidón y su relación con la digestibilidad. Se sabe que un alto contenido de amilosa incrementa las pérdidas fecales de carbohidratos y que las respuestas glicémicas observadas en individuos sanos y diabéticos dependen de la digestibilidad variable del almidón. Mediante tecnologías accesibles puede extraerse el almidón de reserva de raíces como mandioca (*Manihot esculenta*) y ahipa (*Pachyrhizus ahipa*). *P. ahipa*, una leguminosa nativa de América, podría convertirse en un cultivo alternativo y/o complementario al de mandioca ya que puede adaptarse a diversas condiciones de suelo, posee capacidad de fijación simbiótica de nitrógeno y tolerancia al ataque de plagas. El objetivo del presente trabajo fue analizar las propiedades funcionales de almidones provenientes de dos accesiones de *P. ahipa* y evaluar la digestibilidad de los mismos. Se extrajo el almidón de raíces de ahipa correspondiente a dos accesiones (local y 11) siguiendo un método diseñado a escala de laboratorio que permitió obtener rendimientos similares en ambos casos (8-9%_{op/p}). Al almidón extraído se le determinó la relación amilosa:amilopectina y el contenido de fósforo. Con el fin de estudiar las propiedades funcionales más relevantes, se evaluó la gelatinización por DSC y el comportamiento reológico de las pastas mediante ensayos en un reómetro Haake RS600. Los parámetros térmicos T_0 , T_p y H , obtenidos a partir de los termogramas difirieron significativamente ($p < 0,05$) para ambos almidones, indicando mejor aptitud de cocción que el almidón de maíz (ahipa $T_p = 66^\circ\text{C}$, maíz $T_p = 72^\circ\text{C}$). A partir de ensayos reológicos rotacionales se determinó que las suspensiones de los almidones obtenidos exhibieron un comportamiento pseudoplástico ($n < 1$) y tixotrópico. La viscosidad aparente a 500s⁻¹ de las suspensiones gelatinizadas se encontró entre 140-160 mPa s. Se registraron los espectros mecánicos mediante ensayos dinámicos y se observó que el almidón nativo presentó un típico comportamiento de gel débil ($G' > G''$). Asimismo, se determinó la cinética de hidrólisis enzimática de los almidones nativos y de los gelatinizados a partir de suspensiones al 10% utilizando un kit enzimático (Megazyme, K-RSTAR 05/2008). Los resultados fueron expresados como porcentaje de almidón digerido. Las fracciones de almidón (gelatinizado) digeridas a los 20 minutos, entre 20 y 120 minutos y el remanente no digerido después de los 120 minutos se clasificaron como almidón rápidamente digerible (ARD); almidón lentamente digerible (ALD) y almidón resistente (AR), respectivamente. Los almidones nativos hidrolizados durante 20 horas mostraron cinéticas de digestibilidad similares entre sí, digiriéndose el 84,0% de la accesión local y 87,2% de la accesión 11. Los valores promedio obtenidos de la hidrólisis para ambos almidones gelatinizados fueron del 15,9% (20 minutos) y 50,6% (120 minutos). Las propiedades funcionales evaluadas indican que el almidón de ahipa sería adecuado para la formulación de alimentos libres de gluten con la ventaja adicional de su alta digestibilidad.

Emulsiones símil crema de leche preparadas con grasas alternativas: efecto de ciclos de temperatura

Pérez MP (1), Tesei MF (1), Wagner JR (1,2), Márquez AL (1,2)

(1) Laboratorio de Investigación en Funcionalidad y Tecnología de Alimentos (LIFTA), Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Argentina. (2) CONICET

mpaulaprz@gmail.com

El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de ciclos de temperatura sobre la microestructura, cristalización de la fase grasa y reología de emulsiones aceite en agua preparadas con leche descremada reconstituida y diferentes grasas alternativas como fase lipídica: aceite vegetal interesterificado con bajo contenido de ácidos grasos trans (LT), grasa bovina blanqueada (GB), aceite de soja parcialmente hidrogenado (AS) y aceite de girasol. Las emulsiones fueron homogeneizadas a 60°C para evitar la cristalización de la grasa y posteriormente fueron almacenadas a 7°C durante 1 día. Las cremas fueron sometidas a dos ciclos térmicos diferentes, calentando las muestras luego del almacenamiento levemente por debajo (40°C) y por encima del punto de fusión (55°C) de las grasas empleadas, con un posterior reenfriamiento a 7°C durante un día. Mediante calorimetría diferencial de barrido (DSC) se observó que las grasas estuvieron más enriquecidas en la fracción de mayor punto de fusión luego de aplicar el ciclo térmico de 40°C. Este resultado puede explicarse por la fusión parcial de la grasa, funcionando los cristales remanentes como núcleos para la recristalización durante el reenfriamiento. Esto llevaría a un aumento de cantidad de grasa en estado sólido en la interfase, observándose cambios en la microestructura y reología de algunas cremas. Se observó un gran aumento de tamaño de partícula en las muestras preparadas con GB (2055%) y AS (1211%) y un endurecimiento de su textura, atribuido a la coalescencia parcial de las gotas conteniendo grasa sólida. Dicho proceso, verificado por microscopía óptica, se vería favorecido por los cambios en la cristalización de la grasa dentro de las gotas. Con respecto a la emulsión preparada con LT, no se observaron cambios en su microestructura y reología luego del ciclo térmico de 40°C, a pesar de haberse observado una recristalización de la fase grasa similar a la presentada por las grasas GB y AS. El contenido de grasa sólida (en fase lipídica) a 10°C en cremas sometidas al ciclo térmico de 40°C fue de 27% para LT, 33% para GB y 85% para AS. El menor contenido de grasa sólida de la emulsión preparada con LT sumado a un menor tamaño de partícula inicial, reduciría la eficiencia de colisión entre gotas para la producción de coalescencia parcial. Por su parte, la emulsión preparada con aceite de girasol tampoco mostró cambios en la microestructura y reología dado que esta muestra no contiene grasa sólida. Cabe mencionar que el ciclo térmico de 55°C no produjo cambios en ningún sistema debido a la fusión total de la grasa. Los resultados obtenidos muestran que el tipo de grasa empleada es determinante para el comportamiento de las cremas luego de ciclos térmicos.

Evaluación de la formación de geles ácidos de caseinato de sodio bovino y goma guar mediante ensayos reológicos

Hidalgo ME (1), Armendariz M (1), Riquelme B (1,2), Wagner JR (3), Risso P (1,2)

(1) Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Argentina. (2) IFIR-CONICET. Rosario, Argentina. (3) Universidad Nacional de Quilmes. Bernal, Argentina.

maruhidalgo80@yahoo.com.ar

En este trabajo se evaluó la formación de geles ácidos de caseinato de sodio bovino (NaCAS) inducidos por adición de glucono-delta-lactona (GDL) en presencia de goma guar (GG). Se efectuaron ensayos reológicos oscilatorios en un reómetro de tensión controlada a 0,1Pa y 0,1Hz. Se estimó el tiempo de gel (t_{gel}) a partir del punto de intersección del módulo elástico G' y del módulo viscoso G'' en función del tiempo, luego de adicionada la GDL. Se determinó el pH correspondiente al t_{gel} (pH_{gel}) y el valor máximo de G' alcanzado ($G'_{máx}$). Se utilizó un diseño de experimentos factorial fraccionado (2^{4-1}) para evaluar la significancia de los efectos de las variables temperatura (T: 19-50 °C), concentración de NaCAS (C_{NaCAS} : 3-5%P/P), razón $R=C_{GDL}/C_{NaCAS}$ (0,5-1,0) y concentración de GG (C_{GG} : 0,25-0,45%P/P) sobre t_{gel} , pH_{gel} y $G'_{máx}$. A través de parámetros estadísticos obtenidos del t-test ANOVA se determinaron los factores e interacciones que resultaron significativos ($p<0,05$). Se utilizó regresión múltiple con variables codificadas para obtener modelos matemáticos descriptivos y predictivos. Los resultados mostraron que los cuatro factores afectan en forma negativa y significativamente al t_{gel} . Un aumento de C_{NaCAS} incrementa la probabilidad de choques efectivos durante la formación de los primeros agregados. La GG incrementa la viscosidad del medio permitiendo optimizar la orientación durante los choques. Un aumento de R incrementa la velocidad de hidrólisis de la GDL y la velocidad de neutralización de los grupos protonables del NaCAS. Al crecer T, factor más significativo, aumenta la velocidad de acidificación y se intensifican las interacciones de tipo hidrofóbico (variación de entalpía >0) que participan en dicho proceso. Los factores C_{NaCAS} y C_{GG} afectaron en forma positiva al pH_{gel} , mientras que T y R lo hicieron negativamente. Un incremento de la $C_{GG} > 0,3\%$ y de $C_{NaCAS} > 3\%$ genera separación de fases segregativa, conduciendo a un aumento de la concentración local proteica. Las partículas de NaCAS estarían previamente agregadas lo que tendría como consecuencia que la desestabilización ocurra a pH mayores. Siendo la reacción de protonación exotérmica, un aumento de T implica un incremento de la constante de fijación y por consiguiente una mayor concentración de protones (menor pH) para alcanzar la desestabilización electrostática del NaCAS. Altos valores de R conducen a un aumento de la concentración de protones generada por la hidrólisis de la GDL y, por lo tanto, se alcanza un menor pH_{gel} . Los factores C_{NaCAS} y R afectaron en forma positiva al $G'_{máx}$, mientras que T y C_{GG} lo hicieron negativamente. En conclusión, la GG podría utilizarse para la obtención de micropartículas de NaCAS que generan geles ácidos con diferente elasticidad de acuerdo a la concentración relativa de NaCAS y GG y a las condiciones del proceso.

Degradación de carotenos totales durante el estacionamiento de la yerba mate

Martín CM, Hapke SC., [Scipioni GP.](#)

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones

gpatriciascipioni@yahoo.com.ar

El objetivo del presente trabajo fue estudiar los cambios en el contenido de carotenos totales y su relación con los parámetros de color, durante el estacionamiento natural y el estacionamiento acelerado de la yerba mate. La yerba mate utilizada fue sapecada y secada industrialmente. Una cantidad inicial de unos 150 Kg se fraccionó y se acondicionó en cámaras industriales de estacionamiento: acelerado (con condiciones de humedad y temperatura controladas) y natural (sin control de humedad y temperatura), en número de dos bolsas por cámara. De cada bolsa se extrajeron muestras a tiempos variables de acuerdo al tipo de estacionamiento: cada 5 días hasta completar 50 días para el estacionamiento acelerado y cada 30 días hasta completar 10 meses para el estacionamiento natural. Cada muestra extraída fue separada en palos y hojas, estas fracciones fueron molidas, y a continuación reconstituída con 80% de hojas. Una porción de 3g fue extraída con cloroformo durante 15 minutos en baño de ultrasonido, totalizando un volumen de 35 mL luego de 5 extracciones sucesivas. Una alícuota de 1 mL del extracto se sembró en columna de MgO-hiflosupercel en relación 1:2 con cloroformo con solvente de elusión. La fracción amarilla obtenida se llevó a volumen y se cuantificó en espectrofotómetro a 464 nm usando como patrones soluciones de β -caroteno de concentraciones 0,48ug/mL a 12ug/mL. Las determinaciones se realizaron por triplicado y las condiciones de extracción, tipo de solvente, separación de los pigmentos y elección de longitud de onda de trabajo fueron determinadas previamente. Los parámetros de color se midieron en escala $L^*a^*b^*$. Los resultados obtenidos indicaron que durante el estacionamiento acelerado los carotenos totales disminuyeron desde 31,82mg/100g a 12,33mg/100g a los 50 días, representando una pérdida superior al 60%. El mayor deterioro de los pigmentos se produjo luego de transcurridos 10 días del acondicionamiento. En el estacionamiento natural, la concentración varió desde 31,82mg/100g a valores cercanos a 1mg/100g, indicando la destrucción total de los mismos (10 meses). A los 6 meses la cantidad de pigmentos alcanzó a 6,51mg/100g. En ambos tipos de estacionamientos pudo establecerse que los pigmentos se degradaron de acuerdo a cinéticas de órdenes cero y uno, con mejor ajuste ($R^2 = 98\%$) para la cinética del tipo $(C - C_0) = -k \cdot t$. El parámetro de color a^* presentó las mayores variaciones, en tanto que los parámetros b^* y L^* no presentaron variaciones significativas. Si bien los pigmentos se destruyen en ambos tipos de estacionamiento, en el acelerado la destrucción no es completa indicando una ventaja, desde el punto de vista nutricional, sobre el proceso natural. El parámetro de color b^* , relacionado con el color amarillo y eventualmente con la concentración de carotenos, al mantenerse sin cambios significativos indicaría que no guarda relación con la concentración de los pigmentos en ambos procesos.

Determinación de propiedades físicas y químicas en frutos maduros de yerba mate

Vergara ML., Argüello B del V., Scipioni GP

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales - Universidad Nacional de Misiones

gpatriciascipioni@yahoo.com.ar

El objetivo del presente trabajo fue determinar propiedades físicas y químicas en frutos maduros de yerba mate. Esto podría conducir a la extracción de principios activos útiles para la industria alimentaria como sustancias fenólicas, pigmentos, cafeína, etc. Los frutos maduros fueron obtenidos de una plantación en producción. Las muestras se obtuvieron por cuarteo, cortando ramas con frutos a una altura media de la planta en dirección este-oeste y norte-sur. Los frutos limpios fueron acondicionados en recipientes adecuados, a una temperatura de 5°C. Se determinaron los diámetros transversal (DT) y longitudinal (DL) con calibre y los parámetros de color con un colorímetro en escala $L^*a^*b^*$. El contenido de cenizas en mufla a 525 ± 25 °C. Los fenoles totales por espectrofotometría a 765 nm con reactivo de Folín-Ciocalteu, en un extracto metanol-agua obtenido con frutos triturados, usando como patrones ácidos gálico y clorogénico de concentraciones 20 a 100 ug/mL. Los pigmentos antocianicos se determinaron por el método de diferencia de pH midiendo la Alborbancia a 516 nm y 700 nm, luego de una extracción con etanol de 96° conteniendo 0,125% v/v de HCl concentrado y dilución en buffers de pH 1 y pH 4,5; expresándose en mg de Cloruro de Cianidin-3-glucósido/100g. El contenido de cafeína se determinó por HPLC en columna C-18 a 272 nm, velocidad de flujo de 1 mL/min, fase móvil acetonitrilo-agua 20:80 y patrones de cafeína de concentración 0,01 a 0,05 g/L, previa extracción acuosa con MgO. La acidez se determinó por titulación potenciométrica con NaOH 0,1N de un extracto metanol-agua de frutos triturados. Los resultados obtenidos indicaron que los diámetros promedios variaron de la siguiente manera: DT de 6,04 mm a 6,71 mm y DL de 5,25 mm a 5,82 mm. La relación DT/DL varió entre 1,10 a 1,21 indicando que los frutos son mas anchos que altos. El parámetro de color L^* varió desde 17,57 a 14,58 y presentó una dependencia lineal significativa ($P < 0,05$ y $r = 0,90$) con el contenido de antocianos totales, que osciló desde 51,12 hasta 139,47 mg/100g. Las cenizas totales variaron en promedio desde 3,86 a 4,97g/100g siendo inferiores a los valores reportados para hojas. Los fenoles totales oscilaron entre 1,40 a 2,25 g/100g y 2,72 a 4,14 g/100g de ácidos gálico y clorogénico respectivamente. La acidez, expresada como ácido cítrico, varió desde 0,725 a 0,874 g/100g y el contenido de cafeína desde 10,7 a 22,1 mg/100g. Los valores de fenoles totales y cafeína son menores a los informados en yerba mate elaborada (10% y 1,4% en promedio respectivamente) por lo que los frutos maduros no serían útiles como fuentes de estos metabolitos. Restan por estudiar otras propiedades en los frutos maduros y verdes que podrían mejorar las posibilidades de su aprovechamiento agroalimentario.

Aceptabilidad sensorial de jugos en polvo reconstituidos nacionales e importados utilizando la metodología CATA (Check-all-that-apply) o TICO (Tildar todo lo que corresponda)

Cardinal P (1, 2), Carbonell Barrachina A (3), Zamora MC (4, 5), Hough G (2)

(1) DESA-ISETA - Departamento de Evaluación Sensorial de Alimentos del Instituto Superior Experimental de Tecnología Alimentaria, 9 de Julio, Argentina. (2) CIC - Comisión de Investigaciones Científicas, La Plata, Argentina. (3) Universidad Miguel Hernández, Alicante, España. (4) UCA - Universidad Católica Argentina - CABA, Argentina. (5) CONICET - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CABA, Argentina.

paula@desa.edu.ar

Medir la aceptabilidad sensorial de 4 muestras de jugos en polvo reconstituidos nacionales (sabor naranja, manzana, pera y pomelo rosado) y 2 importados de EEUU (sabor cereza y uva). Las muestras fueron evaluadas por tres perfiles diferentes de consumidores y en tres poblaciones diferentes. Utilizar la metodología CATA/TICO para caracterizar sensorialmente las muestras. Se utilizaron los métodos cuantitativos de escala de punto ideal de 9 puntos para evaluar: color, gusto dulce, y sabor a fruta; escala hedónica de 9 puntos para aceptabilidad de sabor; escala de 10 puntos para aceptabilidad global y escala CATA/TICO para la descripción sensorial. La metodología CATA/TICO consiste, primero, en desarrollar una terminología que podría describir a las muestras, y luego, en que los consumidores tilden aquellos conceptos que se consideran asociados a la muestra en cuestión. Se encuestaron en total 450 consumidores, 150 de cada una de las siguientes ciudades: 9 de Julio (Buenos Aires, Argentina), Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina) y Alicante (España). En cada ciudad se encuestaron tres perfiles de consumidores: 50 niños (11-12 años), 50 amas de casa (entre 25 y 60 años) y 50 especialistas (estudiantes avanzados y docentes de carreras de tecnología de alimentos; y profesionales de la industria de alimentos). El grupo de especialistas otorgó menor puntaje global a todas las muestras. Las mujeres dieron puntajes intermedios y los niños puntajes más altos. Las muestras de pera y pomelo fueron las que más gustaron a los especialistas. Las mujeres prefirieron las muestras naranja y pera y los niños tuvieron alta aceptabilidad por todas las muestras menos por la de pomelo. La muestra de naranja fue la que más gustó a mujeres y niños. Los consumidores de 9 de Julio y CABA tuvieron un comportamiento similar. En cambio los niños de Alicante dieron muy bajo puntaje a la muestra de pomelo. En las tres ciudades los especialistas asociaron a las muestras de cereza y uva con descriptores como: color artificial, sabor artificial y feo sabor. La muestra de pomelo fue considerada en las tres ciudades como ácida y poco dulce. Las muestras de pera, naranja y manzana fueron asociadas en las tres ciudades con los descriptores: sabor agradable, sabor natural, buen sabor. La metodología CATA/TICO permitió obtener una buena diferenciación descriptiva de las muestras a partir de datos de consumidores. No se recomienda utilizar especialistas en aceptabilidad de alimentos ya que su conocimiento influye en el criterio de elección, introduciendo sesgo en los resultados.

Variaciones del sabor de la yerba mate para tres tipos de estacionamiento

Surkan SA, Byczko GD, Schmalko, ME

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales - Universidad Nacional de Misiones, Argentina

sasurkan@fceqyn.unam.edu.ar

En el procesamiento de la yerba mate se utilizan tres tipos de estacionamiento: acelerado, mixto y natural. En general, el consumidor especializado, distingue al producto según el tiempo de estacionamiento y el tipo de procesamiento. Esta diferenciación se puede deber a diferentes atributos sensoriales. El objetivo del presente trabajo fue determinar si existen diferencias significativas de los sabores amargo y dulce, y de la astringencia de muestras de yerba mate a lo largo de los procesos de los tres tipos de estacionamiento. Se seleccionó y entrenó un panel de 8 evaluadores en los sabores amargo y dulce, y en la astringencia. El muestreo se realizó seleccionando bolsas de 50 kg de yerba mate, en los depósitos de 2 establecimientos de la zona productora del Sur de Misiones, con las cuales se siguió el siguiente plan de muestreo, se extrajeron porciones de 1 kg a los siguientes intervalos de tiempo: 30, 120, 210 y 300 días para el estacionamiento natural; 10, 40, 70 y 100 días para el estacionamiento mixto y 5, 20, 35 y 50 días para el estacionamiento acelerado, siendo los tiempos máximos los usuales de terminación del producto para cada uno de los procesos. Las muestras se acondicionaron en una proporción de palo/hoja igual a 20/80, y fueron molidas en un molino con malla de salida de 1 mm de apertura, conservándose a -18°C en bolsas de plástico cerradas. Para el análisis sensorial, las muestras se homogeneizaron y se extrajeron alícuotas de 70 gramos. Con estas alícuotas se obtuvieron los extractos solubles con agua destilada a $70 \pm 3^{\circ}\text{C}$, los cuales se conservaron en termos hasta el momento de las pruebas. Se presentaron a los analistas 4 vasos térmicos codificados con tapa y pajilla de forma aleatoria y balanceada, conteniendo las muestras de los extractos, por triplicado. Se realizaron tres sesiones por sabor y tipo de estacionamiento. Se solicitó a los analistas que califiquen en una escala del 1 al 10, siendo 1 la menos intensa y 10 la más intensa del atributo analizado. Para determinar si existían diferencias significativas en la apreciación de los atributos analizados para un mismo tipo de estacionamiento, los datos fueron examinados mediante análisis de varianza multifactorial, utilizando el programa Statgraphics Plus. La intensidad del sabor amargo aumentó con el tiempo de estacionamiento para los tres tipos de procesos analizados, siendo mayor la variación en el estacionamiento acelerado y menor en el natural. La intensidad del sabor dulce disminuyó con el tiempo de estacionamiento para los tres casos, siendo muy similares las variaciones. Finalmente la intensidad de la astringencia aumentó en el estacionamiento acelerado y disminuyó en los procesos mixto y natural. En todos los casos los intervalos de calificación fueron similares.

Determinación de compuestos fenólicos en frutillas (*Fragaria x ananassa Duch.*) por HPLC con detección por arreglos de diodo (DAD)

Van de Velde F (1) (2), Salvagni L (3), Preti R (3), Güemes DR (1), Tarola AM (3), Pirovani ME (1)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Argentina. (2) Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina. (3) Istituto di Merceologia, Università La Sapienza, Roma, Italia

fvandavelde@fiq.unl.edu.ar

El objetivo de este trabajo fue desarrollar y validar un método HPLC-DAD de identificación y cuantificación simultánea de compuestos fenólicos en muestras de frutillas y estudiar su correlación con el método de Folin-Ciocalteu (F-C). Los análisis se realizaron antes y después de una hidrólisis ácida sobre las muestras, utilizando metanol como extractante, con el objetivo de determinar los compuestos fenólicos libres y conjugados. Las condiciones de hidrólisis ácida ($4 \text{ mol L}^{-1} \text{ HCl}$, 50 min a $90 \text{ }^\circ\text{C}$) demostraron ser aptas tanto para los compuestos fenólicos estándares como para los extractos de frutilla. La fase móvil consistió en un gradiente preparado a partir de ácido fórmico en agua (2%, pH 3) y ácido fórmico en metanol (2%, pH 3), y una velocidad de flujo de $0,7 \text{ ml min}^{-1}$ a $25 \text{ }^\circ\text{C}$. La separación se realizó en una columna Supelcosil LC-ABZ de $150 \times 4,6 \text{ mm}$, $5 \text{ }\mu\text{m}$. Los compuestos fenólicos estándares utilizados fueron a) Flavonoides: quercetina, rutina y kaempferol (flavonoles); catequina y epicatequina (flavanoles) y cianidina y pelargonidina (antocianidinas), y b) Ácidos fenólicos: ácidos gálico y elágico (derivados del ácido hidroxibenzoico) y ácidos ferúlico, cumárico y cinámico (derivados del ácido hidroxicinámico). La validación del método, utilizando soluciones estándares de compuestos fenólicos incluyó estudios de linealidad, límites de detección y cuantificación y determinación de la sensibilidad analítica y de calibración. La precisión y exactitud del método se realizó sobre extractos de fruta. Los resultados indicaron que el método desarrollado fue lineal, sensible, preciso y exacto, y que el metanol puede sustituir al acetonitrilo (más comúnmente usado). El método fue empleado para identificar y cuantificar el perfil de compuestos fenólicos en cinco cultivares de frutillas de Italia (*Favetta*, *Camarosa*, *Chandler*, *Darselect* y *Maya*) y dos de Argentina (*Camarosa* y *Selva*). Las medianas de los compuestos fenólicos ($\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$ fruta fresca) antes y después de la hidrólisis ácida fueron: ácido gálico (2,79; 10,22), catequina (2,41; 0,95), epicatequina (-; 10,84), ácido ferúlico (-; 1,03), ácido cumárico (-; 1,55); cianidina (-; 4,46), pelargonidina (-; 18,67), rutina (1,00; 0,11), ácido cinámico (0,14; 0,96), ácido elágico (0,75; 11,70), quercetina (-; 0,32) y kaempferol (-; 0,09). Se analizó, además, el contenido fenólico total antes y después de la hidrólisis ácida por el método de F-C. El contenido de compuestos fenólicos obtenidos para los siete cultivares de frutillas estuvieron dentro de los rangos reportados por otros investigadores. Por otra parte, el contenido fenólico total obtenido como la suma de cada compuesto fenólico analizado por HPLC-DAD, presentó buena correlación con el contenido fenólico total analizado por el método de F-C, antes (0,73) y después de la hidrólisis ácida (0,86).

Estudio del poder emulsionante de proteínas de carne de llama

Meriles CM, Amaya, AA, Lobo MO, Sammán N

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Jujuy.

mariel.meriles@gmail.com

El objetivo del trabajo fue estudiar el poder emulsionante de proteínas solubles de carne de llama con el fin posterior de elaborar un producto cárnico emulsionado. El poder emulsionante de una proteína brinda información sobre el proceso de formación de la emulsión y de su estabilidad. Se caracterizó las proteínas a través de la capacidad de emulsión (CE) y el índice de actividad emulsionante (IAE). CE representa la máxima cantidad de aceite que es emulsionada bajo determinadas condiciones por una cantidad estandarizada de proteínas, mientras que IAE se relaciona con la habilidad de la proteína para crear una superficie interfacial, estabilizando la nueva área creada. Se empleó el músculo semitendinoso de llama. Se analizó la dependencia de CE e IAE con respecto al pH (en un rango entre 4,45 y 6,55) y a la concentración de NaCl (entre 1,75 y 5,25%). La CE se determinó homogeneizando 5 g de carne en buffer NaH_2PO_4 0,02M a pH y concentración de NaCl variables, se agregó aceite a una velocidad de 1 mL/s y se registró la conductividad de la emulsión hasta el punto de colapso, en el cual decrece bruscamente. Para la determinación de IAE se relacionó la turbidez de la emulsión con el radio y número de glóbulos grasos (superficie de interfase estabilizada por unidad de peso de proteína en m^2/g proteína). Para el análisis de los datos se empleó el método de superficie de respuesta (RSM), con un diseño compuesto central con dos factores experimentales, empleando el programa Statgraphics Plus. Se efectuó un análisis de varianza (ANOVA) a los datos obtenidos empleando el programa SPSS 9.0. El modelo obtenido para CE fue $\text{CE} = 181,61 - 60,95 \times \text{pH} + 55,48 \times \% \text{NaCl} + 6,87 \text{pH}^2 - 9,54 \times \text{pH} \times \% \text{NaCl}$ y presenta un $R^2 = 75,15$, el de IAE es $\text{IAE} = 17,96 - 4,43 \times \text{pH} - 2,27 \times \% \text{NaCl} + 0,30 \times \text{pH}^2 + 0,30 \times \text{pH} \times \% \text{NaCl} + 0,09 \times \% \text{NaCl}^2$ ($R^2 = 75,10$). La interacción entre los factores fue significativa ($p < 0,05$) para CE e IAE. Se encontró un máximo de CE (111,12 mL aceite/100 mg proteína soluble) a 4,75% NaCl y pH 4,75. Para IAE no se encontraron diferencias significativas entre los diferentes tratamientos, obteniéndose una media de $1,64 \pm 0,32 \text{ m}^2/\text{g}$ proteína. Se concluye que es conveniente elegir las condiciones que proporcionaron un máximo en CE para elaborar un producto cárnico emulsionado. Según los resultados obtenidos, las proteínas de carne de llama son aptas para la formación de emulsiones.

Origen botánico de mieles producidas por abejas nativas sin aguijón (*Tetragonisca angustula*) de la provincia del Chaco

Nuñez LA, Montenegro SB, Avallone CM

Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Nacional del Chaco Austral, Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco, Argentina

lauraalejandranunez@gmail.com

Con el objetivo de caracterizar, desde el punto de vista botánico, a las mieles producidas por las abejas *Tetragonisca angustula* de la provincia del Chaco, se analizaron ocho muestras, procedente de varias localidades. Del análisis melisopalinológico se han identificado 47 tipo polínicos, 19 a nivel de especies y 17 a nivel de género, los que se distribuyen en 24 familias botánicas y 11 tipos indeterminados. Dentro de las familias botánicas identificadas se encuentra *Leguminosae*, representada por ocho tipos polínicos y *Anacardiaceae*, *Celtidaceae*, *Compositae*, *Lithraceae* por dos tipos, las demás se presentaron con un tipo polínico. Se analizó la composición polínica de cada muestra y se determinó la presencia de cada tipo polínico, hallándose como familias dominantes a *Anacardiaceae* en 2 tipos, *Leguminosae*, *Zygophyllaceae* y *Mirtaceae*, que se presentaron en cada muestra en más de un 45% por lo que se podrían clasificar, en mieles monoflorales de *Schinopsis balansae* (quebracho colorado), de *Prosopis sp.* (algorrobo), de *Bulnesia sarmentoi* (palo santo), de *Eugenia uniflora* (ñan-gapirí), *Schinus sp* (molle) y el resto de las mieles, como multiflorales. Además se determinó la frecuencia de aparición de los granos de polen, seis tipos polínicos son muy frecuente: *Prosopis sp.*, *Schinopsis balansae*, *Caesalpinia paraguariensis*, *Syderoxyluon obtusifolia* y 13 tipos son frecuentes: entre ellos *Celtis sp.*, *Ziziphus mistol*, *Eugenia uniflora*, *Sapium haematospermum*. Se halló *Citrus sp.*, como polen secundario en una de las muestras, dentro de las especies exóticas cultivadas. Los taxones identificados corresponden en su mayoría a especies arbóreas nativas, mostrando así una mayor preferencia por éstas.

Desarrollo de bebidas saludables en polvo a base de extractos de yerba mate (*ilex paraguayensis*) y de cassis (*ribes nigrum*)

Orjuela JM (1,3); Lanari MC (1,3); Zamora MC (2,3)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA) Fac. de Ciencias Exactas Universidad Nacional de La Plata. (2) Fac. de Ciencias Agrarias, Pontificia Universidad Católica Argentina, Buenos Aires. (3) Consejo Nacional de investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

julianaorjuela11@gmail.com

La yerba mate y el cassis poseen un alto contenido de polifenoles que les otorgan excelentes propiedades antioxidantes. Ambos productos tienen distinta composición polifenólica, la yerba es rica en ácido clorogénico y el cassis contiene antocianinas responsables del color morado, factor importante para la aceptación del consumidor. En nuestro país el consumo de yerba es muy alto por lo tanto, el desarrollo de bebidas a partir de mezclas de extractos antioxidantes de yerba solo o combinado con cassis sería una forma efectiva de que sus ventajas nutricionales lleguen a un gran número de consumidores. En el presente trabajo se probaron distintas combinaciones de ambos productos con el fin de obtener una bebida saludable y de buen sabor. Se prepararon dos extractos acuosos de yerba (80g/L y 160g/L), y se mezclaron con tres diluciones de jugo comercial de cassis concentrado y azucarado, utilizando maltodextrina DE10 (MD) como coadyuvante de la liofilización. Para caracterizar los polvos liofilizados se midió (a) contenido de humedad (método Karl Fischer), (b) actividad de agua (aw), (c) sólidos solubles (°Brix; SS), (d) polifenoles totales (PT), (e) capacidad de secuestro del DPPH expresada como % de inhibición (AA) y (f) temperatura de transición vítrea (Tg) por Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC). Se obtuvieron soluciones de yerba con 4-6 °Brix, y mezclas yerba/cassis entre 16-41 °Brix previo a la liofilización, según la proporción de jugo y maltodextrina agregado. La aw de los polvos de yerba fue 0,05 y el de las mezclas yerba/cassis 0,197-0,244. La Tg para la yerba fue superior a 100 °C (valor que será confirmado con un barrido de temperatura superior al empleado) y la de las mezclas fue de 40-52 °C. El “free flowing” de los polvos almacenados herméticamente a 38 °C durante 20 días se mantuvo, este resultado es consistente con los valores de Tg obtenidos. Los polvos de yerba presentaron un PT= 63,2 y 113,9 mg GAE/g polvo, de acuerdo a la concentración inicial de yerba en el extracto acuoso, y un valor de AA de 22,5% y 39,7%, respectivamente. Los valores de PT y AA de las mezclas yerba/cassis fueron menores. Se está estudiando la estabilidad de las mezclas y su aceptación por los consumidores.

Glicosilación de proteínas de soja por tratamientos térmicos controlados de harina desgrasada de soja

Ingrassia R. (1), Palazolo G.G. (2, 3), Risso, P.H. (1), Wagner J.R. (2,3)

(1) Instituto de Física de Rosario (IFIR - CONICET), Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario, Argentina. (2) Laboratorio de Investigación en Funcionalidad y Tecnología de Alimentos (LIFTA), Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Argentina. (3) CONICET

romina_ingrassia@yahoo.com.ar

La harina desgrasada de soja activa contiene aproximadamente 50% de proteínas y 30% de carbohidratos. Su tratamiento térmico puede inducir reacciones de glicosilación, en un grado dependiente de la temperatura, la humedad relativa (HR) y la disponibilidad de dichos componentes, dada por la ruptura de la estructura celular y la solubilización. El objetivo de este trabajo fue obtener harinas de soja con proteínas glicosiladas por calentamiento de dispersiones acuosas homogenizadas de manera diferente y analizar el grado de glicosilación (% pérdida de lisina reactiva, PLR), la solubilidad (en agua y en 0,2% KOH) y cambios estructurales (DSC y FTIR). Se preparó una dispersión (10% p/p) de harina en agua destilada por agitación magnética durante 1 hora (dispersión 1). Una parte se homogeneizó con Ultraturrax a 20000 rpm por 1 minuto (dispersión 2) y otra con un homogeneizador a válvula de alta presión (1000 bar, 3 pasajes) (dispersión 3). Los tratamientos fueron: A) Secado en estufa 60°C durante 14 hs (muestras A1-A3); B) Estufa 60°C-HR 79% durante 24 hs (muestras B1-B3) y C: ídem B por 48 hs (muestras C1-C3). La glicosilación fue notablemente influida por el estado de homogeneización; independientemente de las condiciones de calentamiento, PLR dio en el orden 3>2>1. Con la homogeneización a válvula se alcanzaron los valores más altos de PLR (24,9%, 31,3% y 33,8% para A3, B3 y C3, respectivamente). A similares condiciones de homogeneización, PLR fue siempre C>B>A. La solubilidad en agua fue notablemente baja en las muestras tratadas a HR controlada (A: 35-50%, B: 9-10%, C: 4-5%) y más alta al ser medida en KOH (A: 95-100%, B: 70-75%, C: 45-55%). Para una misma condición de homogeneización, hubo una correlación entre PLR y ambas solubilidades, si bien la disminución de solubilidad fue superior a la de lisina reactiva debido a la agregación por vía no covalente. En todas las muestras aparecieron las endotermas de 7S y 11S, sin una notable desnaturalización, con la reducción del pico correspondiente al factor antitriptico de Kunitz ($T_{pico}=70-72^{\circ}C$) a altos grados de glicosilación. Estos cambios estructurales se detectaron también por espectroscopía infrarroja a través de la disminución de intensidad y solapamiento de las bandas amida I y II del espectro FTIR. Se puede concluir que el grado de glicosilación de las proteínas de soja a una dada temperatura depende no sólo del tiempo y la HR sino también del grado de homogeneización de la harina. La glicosilación en condiciones de HR controlada se ve acompañada por la formación de agregados insolubles en 0,2% KOH y la desnaturalización parcial del factor antitriptico.

Encapsulación del extracto seco de la sidra conteniendo sus compuestos fenólicos, evaluación físico-química y sensorial

Rocha DF (1,2), Zamora MC (1,2), Lanari MC (2,3)

(1) Facultad de Ciencias Agrarias, Pontificia Universidad Católica Argentina, Cap. Gral. Ramón Freire 183, C1426AVC, Buenos Aires, Argentina. (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). (3) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos (CIDCA) Fac. de Ciencias Exactas Universidad Nacional de La Plata – CONICET

diegofer2484@gmail.com

Algunos compuestos presentes en productos de origen vegetal presentan actividad biológica asociada a la protección de patologías crónicas como aterosclerosis, artritis y cáncer. Estos compuestos pertenecen a una familia química bastante extensa de moléculas fenólicas que aparte de ejercer una función protectora en procesos oxidativos, confieren otras características ligadas a la percepción sensorial de los productos donde están presentes, como amargor, astringencia y color. La sidra es un producto fermentado obtenido a partir de las manzanas, cuyos antioxidantes fenólicos mayoritarios son el ácido clorogénico, las catequinas y procianidinas. El objetivo del presente trabajo fue encapsular por liofilización el extracto seco de la sidra con el fin de obtener un polvo sin alcohol, rico en compuestos fenólicos y que conserven su actividad antioxidante. Para la obtención del polvo se utilizó una sidra comercial (Sidra Real etiqueta negra) con la adición de maltodextrina (proporción 80:20) como coadyuvante de la liofilización. Al polvo obtenido se le midió el contenido de humedad (gravimetría a 90°C), la actividad de agua (aw), la temperatura de transición vítrea (Tg) por Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC), el contenido de polifenoles totales según Folin-Ciocalteu, la capacidad antioxidante por el método químico DPPH y sus características sensoriales. La sidra liofilizada presentó las siguientes características: humedad 3,11%, aw 0,100 y Tg 38,8°C. Se evaluó el estado físico del polvo de sidra equilibrado a 11% y 33% HR a 38 °C durante 30 días. Tal como se esperaba en base a las determinaciones previas de la Tg, el polvo equilibrado a 11% HR se mantiene 'free flowing' mientras que el equilibrado a 33% HR muestra evidentes signos de caking. Los Polifenoles totales se midieron en la sidra líquida (42,5 mg ác. Tánico/100mL), en el polvo sin almacenar (134,0 mg/100g sidra liofilizada), y almacenado durante 30 días a 38 °C (118,7) y en tres jugos de manzana comerciales (rango 34 - 52 mg/100 mL jugo). Estos resultados muestran que el producto en polvo obtenido tiene aproximadamente tres veces más compuestos fenólicos que la sidra de donde proviene, cuya concentración es similar a la de los jugos con alto contenido de polifenoles. Se observó una relación cuadrática entre el contenido de polifenoles y la capacidad antioxidante. El perfil de sabor preliminar del polvo reconstituido sin alcohol presentó un buen balance ácido/dulce. Se va a continuar elaborando el perfil descriptivo cuantitativo, así como su aceptación por parte de los consumidores.

Evaluación del sinergismo entre la goma espina corona la goma xántica y las carrageninas

Ibarra GJ, Ramos NAG, Ríos RS, Farías ME, Masó IG, Ferrari FI, Kramer C.

Departamento de Tecnología. Universidad Nacional de Luján.

fisicoqa@unlu.edu.ar

De las semillas de la leguminosa *Gleditsia Amorphoides*, se obtuvo un galactomanano denominado goma espina corona, que puede reemplazar a otros hidrocoloides de origen importado de elevado valor comercial. La goma espina corona es un galactomanano con un 28,6% D-galactosa y 71,4% D-manosa o sea una relación 2,5:1 (manosa/galactosa). El objetivo de este trabajo fue evaluar el posible sinergismo, en las mezclas de la goma espina corona (EC) y cada una de los siguientes hidrocoloides: goma xántica (GX), iota-, kappa- y lambda-carragenina (IC; KC; LC) y el efecto de las diferentes proporciones de mezcla. Se elaboraron las dispersiones de los hidrocoloides puros al 1% en agua destilada a 85 °C. Además se prepararon las dispersiones al 1% de las mezclas EC-GX en las siguientes proporciones: (99:01); (90:10); (80:20); (60:40); (50:50); (40:60); (20:80) y las mezclas EC-IC; EC-KC; EC-LC en las proporciones (80:20); (60:40); (50:50); (40:60); (20:80). El comportamiento reológico de las muestras, se evaluó mediante la determinación de la viscosidad aparente en un viscosímetro Brookfield DVII+ a 25 °C. Se realizaron digitalizaciones de las observaciones en un microscopio óptico. Las muestras de EC pura presentaron valores de viscosidad de: 1820 mPa.s a 20 rpm y las muestras de GX pura proporcionaron valores de 3899 mPa.s Las mezclas EC-GX presentaron valores de viscosidad que aumentaron con las proporciones de EC el en el siguiente orden (20:80), (40:60), (50:50), (60:40), (80:20), (90:10) alcanzando un valor máximo (24595mPa.s) con la muestra (90:10); para las muestras con proporción de (90:10) a (99:01) la viscosidad disminuye abruptamente adquiriendo un valor de 6149 mPa.s. Las observaciones al microscopio muestran una fuerte interacción o sinergismo entre la EC y la GX. Las muestras IC puras no lograron medirse debido a que la viscosidad está por debajo del rango de medida de Brookfield DVII+. Las mezclas con EC-IC (50:50) presentaron los máximos valores de viscosidad (1212 mPa.s). Las muestras de LC puras presentaron valores de viscosidad muy bajos y incrementándose al aumentar la concentración de EC desde (40:60) a (80:20) (1313 mPa.s). Las mezclas EC-KC (80:20) (60:40) y (40:60) incrementaron los valores de viscosidad con el incremento de la concentración de KC en un rango de 5400 a 64600 mPa.s; las de concentración (20:80) y KC pura no pudieron determinarse debido a la formación de un gel más fuerte. Las mezclas EC-KC presentaron menor sinéresis que las muestras de KC pura. La observación de las micrografías permitió visualizar el sinergismo. Se puede concluir que el máximo sinergismo se obtuvo para la mezcla EC-GX para una concentración (90:10). En el caso de las mezclas de EC y carrageninas el sinergismo fue más importante con la KC, que contribuyó a evitar la sinéresis. Esto redundó en un importante beneficio económico (aproximadamente de un 60%) para la formulación de productos alimenticios y farmacéuticos.

Sensory evaluation of cassava starch-based edible films with mango, acerola, coffee and cocoa extracts

Graebin NG, Assumpção CF, Flôres SH e Rios A de O

Bioactive compounds Lab, Institute of Food Science and Technology, Federal University of Rio Grande do Sul State, Porto Alegre, RS, Brazil.

carolufmt@gmail.com

New approaches have emerged on food packages. The packaging, besides to conserve the product, should be environmentally friendly. Biofilms are edible biodegradable packaging alternatives to conventional and moreover, they have good technological characteristics as a barrier to gas exchange and oxygen, mechanical strength and elongation. Fruit and seed extracts can be added into edible films since these foods have been reported as potential sources of antioxidants, which are substances able to retard degradation food reactions, like lipid peroxidation. The aim of this study was to perform the sensory evaluation of two types of cassava starch-based edible films: one with mango and acerola extracts, and another, with coffee and cocoa extracts. Panelists were asked about the acceptance of the sensory parameters: appearance, color, flavor, aftertaste and global acceptance as well as your previous knowledge about this new packaging technology. Both biofilms were prepared using the casting method. The ingredients cassava starch (4% mass fraction), sucrose (0.7% mass fraction) and inverted sugar (1.4% mass fraction) were added to the extracts (mango and acerola or coffee and cocoa). The solution was heated to 70 °C under stirring and subsequently, distributed in Petri dishes. The edible biofilms were dried, in the dark, with air circulation (45 °C ± 2 °C) for 16-20 hours. For the biofilm with mango and acerola, extracts concentrations varied from 2.9% to 17.1% mass fraction, of each fruit. For the coating of cocoa and coffee, coffee extract was obtained at concentrations of 0.07%, 0.23% and 0.39% (mass fraction) and cocoa concentrations were 0.3%, 1.0% and 1.7% (mass fraction). The results of sensorial analysis showed that for biofilms of mango and acerola, the lower concentration (2.9%) of both extracts was more accepted by the panelists (79.5% acceptance). For biofilms with cocoa and coffee, the sample with highest acceptance (76.7%) was the one containing 0.3% cocoa extract and 0.39% coffee extract. Among the sensory parameters indicated by the panelists, the most important were: transparency, brightness, uniformity, absence of roughness and harshness. The attributes taste and aftertaste for the different formulations of both biofilms showed no significant difference at 95% confidence. This result establishes that these biofilms are potential substitutes for food packaging, due to its lack of flavor. More than 70% of the panelists reported having prior knowledge about edible biofilms. However, there was a significant portion that ignored the package in question, its advantages and applications. In future studies, the application of these two biofilms, since these were well accepted, may be carried in food.

Estudio térmico de la retrogradación de geles de almidón de amaranto con diferentes contenidos de amilosa

Villarreal ME (1), Barrera GN (2,3), Iturriaga LB (1)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina. (2) ICYTAC (Universidad Nacional de Córdoba-CO-NICET). (3) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba.

laura.iturriaga@gmail.com

En este trabajo se estudió, por calorimetría diferencial de barrido (DSC), el proceso de retrogradación de geles de almidón de *Amaranthus caryococcoides* (ACR) y *Amaranthus caudatus* (ACA) comparados con geles de almidón de maíz normal (MN) y maíz waxy (MW) almacenados durante 28 días a 4°C. Las dispersiones de almidón al 30% p/v fueron calentadas en un baño de agua termostático a $97 \pm 1^\circ\text{C}$ durante 15 minutos y fraccionadas en recipientes individuales herméticamente cerrados. Se determinó colorimétricamente el contenido de amilosa aparente (AmAp) de los almidones. Los contenidos de AmAp fueron de 0,12; 1,06; 7,42 y 25,78% p/p para MW, ACR, ACA y MN, respectivamente. Las curvas de DSC de todos los geles retrogradados mostraron una endoterma monomodal. El grado de retrogradación (GR) incrementó con el tiempo de almacenamiento en todos los geles, siendo significativamente ($P < 0,05$) mayores en los geles de mayor contenido de AmAp, debido a que la amilosa ejerce un efecto sinérgico que favorece las re-asociaciones moleculares dentro y fuera del gránulo hinchado. Los geles de menor contenido de amilosa, MW y ACR, exhibieron mayores tiempos de retardo, "lag-time", de inicio del proceso de retrogradación, el cual comenzó a partir del día 14 en MW y a partir del día 7 en ACR, mientras que en ACA y MN se observó cristalización a partir del día 4 y 2, respectivamente. Estos resultados podrían adjudicarse a diferencias estructurales en la amilopectina (número y presencia de cadenas cortas) que retardan el proceso de re-cristalización. El modelo matemático de Avrami fue empleado para predecir la evolución de la cristalinidad de los geles de almidón con el tiempo. Los parámetros cinéticos (k y n) ajustaron bien al modelo empleado ($R^2 > 0,92$). Los valores del exponente de Avrami (n) para todos los geles variaron entre 2 y 3, mostrando la siguiente tendencia $MW > ACR > ACA > MN$. Los geles de ACR y ACA mostraron velocidades de retrogradación similares y 3 veces menores a MN. El tiempo ($t_{1/2}$) requerido para que los geles alcancen el 50% de la máxima cristalización mostró un valor de 9,37 días para ACA y 11,82 días para ACR, valores mayores a los exhibidos por MW y menores a los geles de MN. La retrogradación observada en los geles estaría influenciada por la proporción de amilosa/amilopectina y por posibles diferencias en la estructura de la amilopectina.

Capacidad antioxidante y contenido fenólico de aceites esenciales de 4 genotipos de lavandines cultivados en el partido de Azul

Mongay V (1), Manrique GD (2), Tanoni LB (1)

(1) Facultad de Agronomía. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Azul. Buenos Aires. Argentina. (2) Grupo de Investigación de Tecnología de Semillas y Alimentos. Departamento de Ingeniería Química. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Olavarría. Buenos Aires. Argentina.

vanesamongay@yahoo.com.ar

Desde el año 2002 se estudia el comportamiento agronómico de especies aromáticas y medicinales bajo condiciones agroecológicas del Partido de Azul. Al presente, se cuenta con genotipos adaptados y con rendimientos promisorios para el deshidratado de varias especies, entre ellas cuatro tipos de lavandines (*Lavandula hybrida* R.): Dos híbridos son provenientes de establecimientos agro-productivos de San Juan (R y SL) y dos de San Luis (LM y DF). Dado que aun no se cuenta con información acerca de las propiedades antioxidantes de sus aceites esenciales (AE) y que la calidad y composición química de estos aceites está determinada por factores genéticos, ambientales, manejo del cultivo y manejo postcosecha, se plantearon los siguientes objetivos: 1) Evaluar la capacidad antioxidante in vitro de cada aceite por 2 métodos diferentes. 2) Cuantificar el contenido de sustancias fenólicas totales y 3) Determinar el poder reductor de cada AE. En la primera quincena de enero del 2011 se cosecharon las ramas de estos 4 genotipos en plena floración y se separaron las inflorescencias para dejarlas secar bajo cubierta y a temperatura ambiente, hasta peso seco constante. Los AE se obtuvieron por destilación por arrastre con vapor de agua. Los aceites obtenidos fueron filtrados y se sometieron por duplicado a los siguientes análisis: determinación de fenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu, capacidad antioxidante por el método del 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH), capacidad de inhibición de la peroxidación lipídica (ensayo del β -caroteno-ácido linoleico) y poder reductor por el método de reducción del Fe (III). La capacidad antioxidante, medida por el método del DPPH como % de actividad neutralizante de radicales libres, no presentó diferencias significativas para los AE provenientes de los 4 genotipos de lavandines estudiados, con un valor medio de 99,8%. Por otro lado, las mayores capacidades de inhibición de la peroxidación lipídica se registraron para los AE extraídos de los genotipos de lavandines LM y DF originarios de la provincia de San Luis, lo que evidencia una diferencia con aquellos provenientes de la provincia de San Juan. Por su parte, el contenido de fenoles totales para todas las muestras analizadas no presentó correlación con la capacidad antioxidante determinada mediante la técnica del DPPH, lo que podría explicarse teniendo en cuenta que el método de Folin-Ciocalteu no es específico para compuestos fenólicos y que además pueden estar presentes en los AE otros compuestos no fenólicos con capacidad antioxidante. Finalmente, el máximo poder reductor correspondió al AE del lavandín LM, en concordancia con el valor de capacidad de inhibición de la peroxidación lipídica. Como conclusión, dado que la composición de compuestos antioxidantes y con propiedades antimicrobianas en especies aromáticas varía en función de la región de cultivo y del genotipo, la evaluación de tales propiedades en los AE derivados de dichas especies, como la realizada en el presente estudio para 4 genotipos de lavandines de buen comportamiento agronómico zonal, contribuye al desarrollo de potenciales conservantes alimentarios, que puedan suplantar el uso de sustancias sintéticas. Agradecimiento Por el apoyo recibido del Consejo Asesor para el desarrollo de la Educación Superior de Azul (CADES), quien financió parte del trabajo.

Propiedades funcionales de harinas de nuez parcial y totalmente deslipidizadas

Labuckas D (1), Álvarez DME (1,2), Lamarque A (1)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, FCEFN-UNC, Argentina. (2) Facultad Regional Córdoba, UTN, Argentina

labuckas@efn.uncor.edu

Debido a que las interacciones intra e intermoleculares que se pueden establecer en sistemas alimentarios conformados por diferentes matrices, definen la utilidad de los mismos como ingredientes alimenticios, se analizaron las propiedades funcionales de harinas parcial (HN) y totalmente deslipidizadas (HND) obtenidas de semillas de nuez. El deslipidizado en HN se realizó mediante una prensa de tornillo y en HND fue por prensado y disolvente (Soxhlet, n-hexano, 10 h). La composición de HN y HND fue: proteínas 26,9 y 39,1%; lípidos 30,5 y 4,7%, cenizas 3,7 y 5,4% y carbohidratos 39,32 y 50,8%, respectivamente. Las propiedades analizadas fueron: solubilidad proteica, capacidad de absorción de agua (CAAg) y aceite (CAA), actividad y estabilidad emulsionante (AE y EE) y capacidad gelificante (CG); evaluadas en función del pH y de la fuerza iónica del medio. Las determinaciones fueron promedios de mediciones realizadas por duplicado y las diferencias se estimaron mediante ANOVA con un nivel de significancia del 95%. La solubilidad proteica en ambas muestras presentaron el típico perfil en "U", con valores máximos a pHs ácido (2) y alcalino (10) y mínimos en el pI de la proteína (pH4). Cuando los resultados son expresados en función de la proteína total, HN presenta una mayor solubilidad a pHs 2, 4 y 6, indicando que parte de los lípidos se asociarían a las proteínas, formando complejos lipoproteicos solubles. En relación a la CAAg, los valores máximos para HN (4,85 ml/g) y HND (6,33 ml/g), fueron a pH 10 y 6, respectivamente. Al aumentar la fuerza iónica del medio la CAAg en HN disminuyó desde 3,8 mL/g a 0,1 M a 2,0 mL/g a 1 M, en tanto que en HND no varió a lo largo del rango de molaridad ensayado. A pH natural la CAAg en HND fue 1,5 veces superior a HN y está vinculada a una menor hidrofobicidad y, debido al deslipidizado, a una mayor exposición de grupos antes bloqueados por un entorno lipofílico. En ambas harinas, la máxima AE se encontró a pHs extremos, coincidente con la máxima solubilidad proteica. La mejor combinación de AE y EE, para HN fue a pH 2 (AE:EE, 13,6:44,2), en tanto que para HND, fue a pH 10 (AE:EE, 36,9:77,6). La baja AE encontrada en ambas harinas (< 11%), en el rango de fuerza iónica probada, se debe a la reducida solubilidad proteica, debida al bajo contenido en albúminas y globulinas de las muestras y a la presencia de compuestos fenólicos iónicamente asociados a las proteínas que reducen la solubilidad de las mismas y su posible migración hacia la interfase agua-aceite. La CG dependió de la matriz de las muestras y, si bien la formación del gel fue independiente de la fuerza iónica del medio, ésta influyó en la fortaleza del gel.

Caracterización de un nuevo jarabe isomalto-oligosacárido producido por ARCOR

Maldonado F(1), Rodríguez MS(1), Nieva ME(2), Lisi MS(2), Raya Tonetti G(2).

(1)Centro de Excelencia en Procesos Córdoba (CEPROCOR). Santa María de Punilla. (2)ARCOR, Planta de Molienda Húmeda de Maíz, Lules, Tucumán.

fabiana.maldonado@cba.gov.ar

Una de las principales empresas alimenticias de Argentina, ARCOR, recientemente ha desarrollado el Jarabe isomalto-oligosacárido (IMO) concentrado, mediante un proceso catalizado enzimáticamente que transforma las moléculas de almidón de maíz en moléculas de IMO con propiedades biológicas de interés nutricional. El término IMO define a oligómeros de glucosa con uniones alfa-D-(1,6), incluyendo entre otros a la isomaltosa, panosa y oligosacáridos más ramificados; también polisacáridos más largos (hasta 9 unidades) se han encontrado. La fracción de disacáridos consiste en alfa-1,4-maltosa y la alfa-1,6-isomaltosa, mientras que la maltotriosa, la panosa, y la isomaltotriosa constituyen la fracción de trisacáridos. Los objetivos de este trabajo fueron: optimizar un método de identificación y cuantificación de los principales azúcares del producto y elaborar una especificación que sirviera para control de calidad del mismo en planta. Como no existían métodos estandarizados para el análisis de estos azúcares, se usó una técnica cromatográfica por HPLC (*high performance liquid chromatography*) aportada por el proveedor de la columna y el fabricante de la enzima usada para la elaboración del jarabe. Las condiciones cromatográficas utilizadas fueron: Columna: Shodex RSpak DC-613 (6,0mm ID x 150mm); Detector: Índice de refracción; Fase móvil: Acetonitrilo-Agua (70:30); Temperatura: 70°C; Flujo: 1 ml/min. Se analizaron doce muestras de jarabe líquido (uno de los cuales era elaborado por otra empresa) y dos en polvo, de diferentes lotes. Se realizaron dos diluciones: una al 5% para cuantificar los azúcares que se encontraban en menor concentración: Maltosa, Isomaltosa y Maltotriosa, y otra al 1% para cuantificar Glucosa y Panosa. En ninguna de las muestras se pudo cuantificar el azúcar Isomaltotriosa ya que se encontraba en muy bajas concentraciones. Se obtuvo la repetibilidad intradiaria, realizando 10 determinaciones del mismo jarabe, obteniéndose así la variación de la medición. La especificación se realizó calculando el intervalo de confianza de acuerdo a la fórmula: $x \pm t_{n-1} \cdot (S / \text{raíz cuadrada de } n)$. Donde t_{n-1} fue 3,17; valor del *t student* al 99% de confianza para 8 grados de libertad (9-1=8), ya que se tomaron 9 jarabes de diferente lotes para realizar la especificación, de acuerdo a lo dispuesto por la empresa. S fue la desviación estándar estimada, considerando la variación entre muestras de diferentes lotes y la variación de la medición. La especificación quedó elaborada de la siguiente forma (en g/100g base seca): Glucosa: $16,95 \pm 0,95\%$; Maltosa: $11,21 \pm 2,11\%$; Isomaltosa: $6,62 \pm 1,05\%$; Maltotriosa: $3,75 \pm 0,74\%$; Panosa: $19,24 \pm 0,95\%$. De todos los jarabes analizados, cuatro quedaron fuera de especificación. Debido a que los procesos suelen experimentar desplazamientos a lo largo del tiempo en cuanto a su distribución normal, se realizarán nuevas mediciones para continuar el análisis del proceso y contar con mayor número de muestras para su mejor estudio.

Purificación y caracterización reológica de Goma Brea en comparación con goma Arábica

Castel V, Sponton O, Andrich O, Rubiolo A, Carrara C

Grupo de Biocoloides, Instituto de Tecnología de Alimentos, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina.

ccarrara@fiq.unl.edu.ar

Los exudados vegetales como la goma Arábica (GA) tienen aplicaciones específicas en relación a sus propiedades fisicoquímicas, se la produce en Africa y se la comercializa mundialmente. La goma Brea (GB) presenta similitudes con la GA, se la obtiene de la especie arbórea *Parkinsonia praecox* que crece en zonas cálidas y con bajo régimen de lluvias como en el centro y noroeste de Argentina. Diversos estudios avalan su potencialidad productiva y ausencia de toxicidad, por lo que tiene buenas posibilidades de conseguir un lugar en el mercado de las gomas, en reemplazo de la GA. Se realizó la purificación de la GB a escala laboratorio: se la disolvió en agua destilada, se agregó carbón activado para disminuir su color amarillo-rojizo característico; luego se centrifugó a 1800 g por 1 h, se filtró con una membrana de 5 μm y finalmente se liofilizó. Se determinó su composición centesimal por ensayos normalizados, el contenido de compuestos fenólicos totales (reactivo de Folin-Ciocalteu), la actividad antioxidante in vitro (método del radical libre DPPH, 2,2-difenil-1-picrilhidrazil) y color (colorímetro triestímulo Minolta Modelo 508d). Se repitieron los análisis con una muestra comercial de GA. También se determinó el comportamiento reológico con un Reómetro Haake RS 80, en a distintas condiciones de concentración, temperatura, pH y presencia de cationes nono y divalentes. Los resultados mostraron que el componente mayoritario de ambas gomas son los polisacáridos (mayor al 83%), presentan muy bajo contenido en grasas (0,1%). El contenido de proteínas y cenizas fue mayor para la GB respecto a la GA. El tratamiento con carbón activado disminuyo significativamente el color original de la GB, mostrando valores muy cercanos a la muestra comercial de GA. El contenido de compuestos fenólicos disminuyo con el tratamiento con carbón activado, pero aumento su capacidad antioxidante. Las soluciones de GB presentan un comportamiento pseudoplástico y tixotrópico. La temperatura provoca la disminución de la viscosidad aparente (μap), mientras que la presencia de iones Na^+ y Ca^{+2} , distintas condiciones de acidez y un tratamiento térmico previo (90 °C, 30 min) no ejercieron efectos significativos sobre la misma. En comparación con la GA a igual concentración, los valores de μap de GB fueron mayores. Los autores agradecen el apoyo económico del proyecto: PICT-2011-1118 - Aprovechamiento de productos forestales no madereros: purificación, caracterización y aplicaciones de goma Brea y goma Espina Corona.

Evaluación química y tecnológica de salchicha de anchoíta procesada utilizando diferentes concentraciones de proteína texturizada de soya

Colembegue JP, Piotrowicz IBB, Prentice C

Laboratório de Tecnologia de Alimentos. Escuela de Química y Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, Brasil.

jcolembergue@hotmail.com

El objetivo de este estudio fue evaluar química y tecnológicamente un producto emulsionado procesado a partir de surimi de anchoíta con y sin la adición de proteína de soja texturizada. La materia prima utilizada fue la anchoíta (*Engraulis anchoíta*) eviscerada y congelada, capturada en la costa sur del Estado de Río Grande do Sul. Primero, se procesó surimi de anchoíta a partir de la carne mecánicamente separada (CMS) de anchoíta, previamente descongelada por 12 horas bajo refrigeración y procesada en la separadora de carne y huesos, donde se obtuvo la pulpa y esta se sometió a la etapa de lavado, primero en solución de cloruro de sodio (0,3%) y después en solución de bicarbonato de sodio (0,5%) con centrifugación posterior. Para la congelación subsiguiente se añadieron los crioprotectores sorbitol (4%) y tripolifosfato de sodio (0,25%). El procesamiento de salchicha a partir de surimi se realizó después de la descongelación del mismo, donde se mezcló en *cutter* con proteína de soja aislada, aceite vegetal, proteína de soja texturizada (PTS) en concentraciones de cero, 10 y 22,5%, y los otros ingredientes fueron adecuados para la producción de salchichas. La pasta formada fue embutida en envolturas hidratadas de celulosa. Después los embutidos fueron sometidos a tratamiento térmico (85 °C por 60 min), se enfrió en baño de hielo y se almacenó en refrigeración para análisis posterior. Fueron realizadas análisis físicas (color y textura) y químicas (contenido de humedad y proteína) y se compararon con una salchicha de cerdo comercial. Quanto al color, la salchicha sin PTS presentó mayor luminosidad (L^*) de 72,57, menor croma a^* de 5,72 y menor croma b^* de 9,47, la muestra con 10% de PTS se obtuvo croma b^* 12,23, siendo este valor más próximo de la muestra comercial, y la muestra con 22,5% de PTS se obtuvo como resultado 68,75 L^* , croma a^* 6,83, estos dos valores próximos de la comercial, y mayor croma b^* 14,5. Para textura, la muestra sin PTS obtuvo menores resultados de firmeza y resistencia (0,14kg y 1,19kg/s), la muestra con 10% de PTS obtuvo valores intermedios de textura, y la salchicha con 22,5% de PTS resultó en 0,38kg de firmeza y 3,17kg/s de resistencia, más próximas de la muestra comercial. La composición de las salchichas que más se asemejaba con la muestra comercial fue la que contenía 22,5% de PTS, con 65,29% de humedad y 11,84% de proteínas. La legislación brasileña sugiere que en salchichas tengan 12% de proteínas y 65% de humedad. Los valores que no difirieron significativamente ($p < 0,05$) con la salchicha comercial fueron croma b^* con la muestra de 10% de PTS, y humedad y proteína con 22,5% de PTS, siendo esta última más adecuada para hacer el procesamiento.

Seguimiento de los cambios de textura y microestructura durante la gelación de alginato de sodio por efecto de la presencia de carboximetil celulosa

Villagómez-Zavala D (1), Vargas-Ugalde M.E (1), Pedroza-Islas R (2).

(1) Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM. México. (2) Universidad Iberoamericana. México

doraluzvillagomezzavala@yahoo.com.mx

Objetivo: Determinar los cambios en la microestructura y en las propiedades de textura durante la gelación iónica del alginato de Sodio (As) por efecto de la presencia de carboximetil celulosa (CMC) y en función del tiempo de exposición a iones de Calcio. **Resultados:** Los geles combinados fueron evaluados por análisis de perfil de textura, color, absorción de agua, calorimetría diferencial de barrido y por microscopía electrónica de barrido. Para obtener los geles, se prepararon dispersiones acuosas de alginato de sodio (As) y de CMC al 3% de sólidos (p/p) en las siguientes proporciones As-CMC: 90:10 y 60:40. También se preparó una dispersión al 3% (p/p) de As. Las dispersiones se dejaron en reposo durante 24 h a temperatura ambiente para su completa hidratación. Se preparó una solución de CaCl₂ al 1,5% y una de EDTA al 0,01%. Las soluciones de As-CMC fueron goteadas en la solución de CaCl₂ con agitación y con diferentes tiempos de residencia (tr): 5, 15 y 30 min. Enseguida, los geles obtenidos se retiraron de la solución de CaCl₂ y se pasaron a la de EDTA dejándolos durante 1 min para someterlos a 3 lavados con agua destilada. El mismo procedimiento fue seguido para la dispersión de As solo. La turbidez de las dispersiones aumentó en relación a la proporción de CMC (de 50 a 150 UT), la viscosidad mostró sinergismo y las mezclas correspondieron a fluidos dependientes del tiempo. La dureza y la masticabilidad aumentaron con la concentración de CMC y el tr en CaCl₂ (148,36g a 20226,80 g), la cohesividad y la adhesividad se mantuvieron constantes. En todos los casos se presentó sinéresis. Los termogramas mostraron una modificación significativa en las temperaturas de fusión de los geles pasando de 60,0 °C para As, a 100,70 °C con CMC, apareciendo una señal indicando interacción entre los dos hidrocoloides. El análisis por microscopía, puso en evidencia el efecto de la CMC en la estructuración del gel y la interacción segregativa entre estos dos polisacáridos. **Conclusiones:** Las propiedades de textura y las térmicas fueron modificadas por la presencia de CMC en los geles de As y las micrografías dieron evidencia de una interacción segregativa entre los biopolímeros durante la gelación. La CMC no disminuyó la sinéresis de los geles.

Medición de señales de resonancia magnética nuclear durante el proceso de gelatinización del almidón

Mensio O, González CE

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

oscarmensio@gmail.com

El almidón es un polisacárido que se presenta en la naturaleza en forma de gránulos. En estado sólido, las cadenas moleculares (amilosa y amilopectina) están ordenadas orientacionalmente dentro de cada gránulo, pero, si se somete al almidón a condiciones adecuadas de temperatura y humedad, los gránulos se hidratan perdiendo su orden orientacional. A este proceso se lo conoce con el nombre de gelatinización. El grado de gelatinización que presenta el almidón en un alimento elaborado tiene gran importancia ya que influye decisivamente en el tiempo de cocción y en su digestibilidad. Sin embargo, las técnicas de medición disponibles en la actualidad presentan el problema de consumir tiempos de medición largos, los cuales, en algunos casos son incompatibles con el ritmo de producción industrial. En este trabajo, presentamos el principio básico de un método rápido y no invasivo que permitiría determinar el grado de gelatinización del almidón, utilizando Resonancia Magnética Nuclear (RMN). Para ello, utilizamos la técnica conocida como 'creación y detección de estados orden dipolar de espín' la cual permite determinar si un sistema molecular presenta orden orientacional de largo alcance. Se realizaron mediciones en función del tiempo (a intervalos de 30 s) en una muestra de almidón de maíz en condiciones de gelatinización ($T = 65\text{ }^{\circ}\text{C}$, humedad = 20%). Se midió la magnitud de la señal de RMN a medida que avanza el proceso de gelatinización, permitiendo obtener de manera instantánea una medida del porcentaje de gránulos que han sufrido el proceso de gelatinización (i.e. del grado de gelatinización).

Efecto del remojo y la germinación de granos de maíz sobre el contenido de ácido fítico

Caballero MS (1), Drago SR (1,2), González RJ (1).

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos, FIQ, UNL. (2) CONICET

marisolecaballero@yahoo.com.ar

Son bien conocidas las recomendaciones acerca de la incorporación de cereales integrales a la dieta. Las ventajas están asociadas a los efectos sobre la reducción del riesgo de ciertas enfermedades, tales como cáncer de colon, obesidad, enfermedades cardiovasculares y diabetes. Sin embargo, los granos enteros contienen cantidades importante de ácido fítico (AF), que tiene la capacidad de formar complejos insolubles con minerales divalentes (hierro, cobre, magnesio, zinc) disminuyendo así su biodisponibilidad. Además, el AF se puede unir a proteínas, modificando su estructura y ejerciendo un efecto negativo sobre su solubilidad, actividad proteolítica y digestibilidad. Se ha demostrado que la germinación de los granos produce la hidrólisis de este componente debido a la activación de fitasas endógenas, disminuyendo su contenido y aumentando el valor nutritivo de los granos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del remojo y la germinación sobre el contenido de AF en granos de maíz. Se llevaron a cabo ensayos de germinación a 25 y 37°C durante 24, 36 y 48 hs. Se evaluaron 2 variedades de granos de maíz: un semidentado (M1) y Flint colorado perla (M2). En cada período de tiempo se evaluó el contenido de AF utilizando el método de la AOAC (1995) y la tasa de germinación (TG), medida como el porcentaje de granos germinados. Para ello, los granos fueron desinfectados con hipoclorito de sodio al 0,2% y remojados durante 14 h a temperatura ambiente. La germinación de 200 g de muestra se llevo a cabo en bandejas de aluminio y en profundidad. La disminución del contenido de AF en la etapa de remojo fue de 16,8 y 19,7% para M1 y M2, respectivamente. En el caso de M1, se llegó a una TG de 85 y 91% a las 48 h para 25°C y 37°C, respectivamente. Para ambos niveles de temperatura no se observaron mayores incrementos en el porcentaje de disminución de AF durante la germinación, indicando una aparente estabilización. Para el caso de M2 a 25°C, la disminución de AF continuó hasta estabilizarse a las 36 h de germinación en un valor cercano al 28%, correspondiendo a una TG del 96%. Mientras que a 37°C, la disminución de AF se estabilizó en 21% a las 24 h de germinación (TG: 98%). Para los dos niveles de temperatura evaluados se observó que la disminución de AF fue significativamente mayor para M2 que para M1. Se concluye que la mayor disminución del AF se produjo durante el remojo, descendiendo en menor medida durante la germinación en el caso de la muestra de maíz Flint perla. Las condiciones consideradas más apropiadas para germinar los granos de maíz fueron: a 25°C durante 36 h ya que es el menor tiempo en que se consiguió la mayor disminución del AF. Financiado por PICT 1105

Efecto de la extrusión en las propiedades fisicoquímicas de extrudidos de harina de granos enteros de maíz germinado

Caballero MS (1), Drago SR (1,2), De Greef MD (1), Torres RL (1), González RJ (1).

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos, FIQ, UNL. (2) CONICET.

marisolecaballero@yahoo.com.ar

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la temperatura y la humedad sobre la extrusión de granos enteros molidos de maíz germinado. Para ello, se realizó un diseño factorial 3^2 , con la temperatura (T) de extrusión y la humedad (H) de la harina como variables independientes, fijándose los siguientes niveles: 150°C, 165°C y 180°C para T y 16%, 17,5% y 19% para H, resultando 11 experiencias. Estos niveles surgieron de analizar resultados de ensayos previos. Granos de maíz colorado duro, provenientes de una muestra comercial, fueron germinados a 25°C durante 48 h a escala piloto. La extrusión se llevó a cabo en un extrusor monotornillo Brabender 10 DN, con relación de compresión 3:1, velocidad del tornillo 170 rpm y una boquilla de 3 mm. Para evaluar el efecto de las variables seleccionadas se utilizó la metodología de superficie de respuesta. Las respuestas analizadas fueron: consumo específico de energía mecánica (CEEM), expansión (E) y volumen específico (VE) con las muestras extrudidas secas y sin moler; solubilidad en agua (SA) y absorción de agua (AA) con las muestras extrudidas y molidas. A excepción de la E, estas respuestas son consideradas indicadores del grado de cocción. Además, se evaluó el contenido de ácido fítico (AF). El ANOVA indicó que el efecto de las variables fue significativo para todas las respuestas, excepto que para SA y AF sólo el efecto de la humedad fue significativo. Los resultados mostraron que el proceso de cocción fue deficiente, ya que todas las muestras presentaron gránulos de almidón con la cruz de malta, indicando que el mecanismo de conversión de flujo sólido a flujo viscoso fue incompleto. Esto explicaría los bajos valores de E (entre 1,67 y 2,13) y VE (1,58 a 3,67 cm³/g). El CEEM mostró la tendencia esperada, es decir disminuyó tanto con el aumento de T como con el de H. En el rango de las condiciones estudiadas, se observó un valor máximo de VE (180°C y 16%) lo cual es coherente, ya que en general, mayor T y menor H se corresponden con mayor grado de cocción, lo cual implicaría una estructura menos densa. Sin embargo, la AA mostró una tendencia de menores valores a una humedad intermedia (17,5%) y similar comportamiento se observó para AF. Se concluye que tanto la germinación como la presencia de partículas de germen y salvado, afectaron significativamente el mecanismo de transporte dentro del extrusor, de manera tal que se redujo el rango de grado de cocción que normalmente se alcanza con sémola de maíz de germinado. Las características fisicoquímicas de las muestras obtenidas no se corresponden a las necesarias para un producto expandido pero pueden satisfacer aquellas para productos intermedios tales como polenta instantánea y tortillas. Financiado por PICT 1105.

Efectos de la extrusión sobre las propiedades físicas y el contenido de fitatos de expandidos de harina de arroz integral germinado

Albarracín M (1), Drago SR (1, 2), González R J (1)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos (FIQ-UNL), Santa Fe. (2) CONICET

sdrago@fiq.unl.edu.ar

La germinación del arroz es un método que puede utilizarse para aumentar la biodisponibilidad de nutrientes ya que reduce el contenido de fitatos presentes en los granos enteros (GE), por activación de sus fitasas endógenas. Asimismo, la actividad bioquímica que ocurre durante la germinación aumenta la concentración de compuestos bioactivos y la capacidad antioxidante. La extrusión es una tecnología ampliamente utilizada para la elaboración de alimentos a base de cereales y que, de acuerdo a las condiciones de proceso, produce una hidrólisis de los fitatos. El objetivo de este trabajo fue obtener harinas de arroz integral germinado y estudiar los efectos de la temperatura y humedad de extrusión sobre el contenido de fitatos y propiedades fisicoquímicas de los extrudidos. Se utilizó arroz con cáscara variedad largo-ancho. Para determinar las condiciones de germinación, se estudió el tiempo de remojo durante de 24 h, a temperatura ambiente (~18-20°C) para que los GE alcancen el nivel de humedad óptimo para la germinación (32- 35%) y se estudiaron diferentes tiempos de germinación (24, 36 y 48 horas) a fin de lograr la mayor tasa de granos germinados. Se determinó que la mejor condición de germinación fue de 24 h a una temperatura de 35 °C (tasa de germinación 75%). Posteriormente, la muestra germinada en escala piloto fue extrudida de acuerdo a un diseño experimental de superficie de respuesta 32 factorial, siendo las variables independientes la temperatura de extrusión (160, 175 y 190 °C) y la humedad de alimentación (14, 16,5 y 19%). Se evaluaron: expansión (E), volumen específico (VE), consumo específico de energía mecánica (CEEM), solubilidad en agua (S), la absorción de agua (AA), polifenoles (PF) extraíbles en metanol/agua (50/50) y la capacidad antioxidante (ABTS). Se observó que la E y el CEEM disminuyeron con el aumento de T y de H, mientras que VE y S disminuyeron con el aumento de H. En cuanto a AA, aumentó con el aumento de H y T. Dentro de las muestras de mayor expansión, aquella extrudida en la condición de 175°C y 14% de humedad fue la más agradable desde el punto de vista sensorial. En la condición de mayor cocción (190 °C y 14% de H), el contenido de PF extraíbles alcanzó un máximo de 75 mg ácido gálico/100 g (BS) con una capacidad antioxidante de 26,6 µmol trolox/g muestra, en comparación al valor de la muestra de arroz integral sin tratamientos de 37 mg ácido gálico/100 g (BS) y 8,4 µmol trolox/g muestra. Teniendo en cuenta los resultados de las propiedades fisicoquímicas y la evaluación sensorial, la condición más adecuada para obtener productos expandidos de harina de arroz integral germinado fue de 175 °C y 14% H. En esta condición se obtuvo una reducción de fitatos del 54,8%, un aumento del 50% del contenido de polifenoles extraíbles y un aumento de 3 veces de la capacidad antioxidante con respecto a los valores obtenidos para la muestra de grano de arroz integral sin germinar.

Propiedades antioxidantes de productos de reacción de Maillard derivados de proteínas de suero y lactosa a aw elevada e intermedia

Cortés D, Leiva G, Malec L

Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

malec@qo.fcen.uba.ar

El objetivo de este trabajo fue analizar la capacidad antioxidante de los productos formados durante las distintas etapas de la reacción de Maillard entre proteínas de suero lácteo y lactosa a aw elevada e intermedia. Se prepararon dos sistemas con proteínas de suero lácteo y lactosa en relación molar lisina: azúcar semejante a la de la leche. Uno de ellos se equilibró a aw 0,52 y el otro se disolvió en solución de buffer fosfato pH 6,5 (15% p/v). Ambos sistemas se almacenaron a 60°C y se tomaron muestras por duplicado para su análisis a intervalos regulares de tiempo. El estudio de la primera etapa se realizó mediante la determinación de disponibilidad de lisina por el método espectrofotométrico con o-ftaldialdehído. El desarrollo de la etapa avanzada se analizó mediante la formación de hidroximetilfurfural (HMF) por HPLC y de la absorbancia a 294 nm y la etapa final a través de la formación de color midiendo la absorbancia a 420 nm. En cada sistema se determinó paralelamente la actividad antioxidante por el método de inhibición del radical 2,2-difenil-1-picrilhidracilo (DPPH) y se compararon los valores obtenidos en las diferentes etapas de la reacción. Al analizar la primera etapa de la reacción, como era esperable, la velocidad a aw intermedias fue mucho mayor que en el sistema líquido ($33,0 \cdot 10^{-3} \text{ h}^{-1}$ y $0,57 \cdot 10^{-3} \text{ h}^{-1}$ respectivamente). También la constante de velocidad para el desarrollo de la absorbancia a 294 nm resultó más elevada para el mismo sistema, aunque las diferencias entre ambos fueron menores ($0,51 \text{ h}^{-1}$ y $0,093 \text{ h}^{-1}$ para aw intermedia y alta respectivamente). Sin embargo, al comparar los valores de absorbancia alcanzados en cada sistema para los mismos porcentajes de pérdida de lisina, los correspondientes al almacenado a aw 0,52 resultaron de un orden más bajo. Inclusive, en este sistema no se detectó HMF y tampoco color. En el sistema líquido, por el contrario, llegaron a registrarse valores de absorbancia a 420 nm considerablemente elevados. La formación de productos con actividad antioxidante fue mucho más rápida a aw 0,52 que en el sistema líquido, siendo la constante de velocidad un orden mayor. Sin embargo, en este último, el porcentaje de inhibición alcanzado para porcentajes de pérdida de lisina similares, resultó considerablemente más elevado, alcanzando valores cercanos al 90% aún con porcentajes de lisina remanente mayores que 60%. Estos resultados resultan comparables con los observados al analizar las etapas avanzadas y finales de la reacción. Por lo tanto, la actividad antioxidante de estos sistemas estaría relacionada fundamentalmente con los productos que se forman en la etapa avanzada y final de la reacción.

Propiedades antioxidantes de expandidos de maíz con adición del alga *Porphyra columbina*

Garzón A (1), Cian RE(1,2), De Greef DM (1), Torres RL(1), González RJ(1), Drago SR(1,2)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos Universidad Nacional del Litoral, Argentina. (2) CONICET, Argentina.

rec_704@yahoo.com.ar

Actualmente existe un marcado interés en el desarrollo de alimentos funcionales, que son aquellos que proporcionan un efecto fisiológico beneficioso en la salud, en el funcionamiento del organismo o en el bienestar, además de su aporte de nutrientes. El objetivo fue estudiar la incorporación del alga *Porphyra columbina* a expandidos de maíz y evaluar las propiedades físicas y antioxidantes de los extrudidos. Los productos expandidos fueron elaborados con sémola de maíz con un reemplazo del 0%; 1,7%; 3,5% y 5,2% de *P. columbina* (P/P en base seca), utilizando un extrusor Brabender 20 DN. Se evaluaron: expansión (E), volumen específico (VE), consumo específico de energía mecánica (CEEM), solubilidad y absorción de agua. Para evaluar la actividad antioxidante (AAO), se hicieron extractos de las muestras al 1% (P/V) en metanol, acetona: agua (80:20) y acetona: agua: ácido acético (80:15:5). A los extractos obtenidos se les midió el contenido de polifenoles totales y la AAO utilizando las técnicas que usan el radical catión ABTS y el radical DPPH. Además se determinó el poder reductor mediante la formación del complejo azul de Prusia. La AAO se expresó como Capacidad Antioxidante Trolox Equivalente (TEAC), Capacidad Antioxidante en Equivalente de Ácido Ascórbico (AEAC) para los casos del radical ABTS y DPPH, respectivamente. El poder reductor se expresó como un aumento de absorbancia a 700nm. El agregado de niveles crecientes de *P. columbina* produjo un descenso en la E, el VE y el CEEM. Esto indica que el reemplazo parcial de la harina de maíz con el alga redujo el nivel de fricción, disminuyendo el CEEM y el grado de cocción estimado a través del VE. Sin embargo, no se modificaron la solubilidad y la absorción de agua, lo que indica que estos métodos son menos sensibles que los mencionados anteriormente para evaluar el grado de cocción. El agregado del alga *P. columbina* incrementó la AAO de los productos extrudidos respecto al control (0% de reemplazo) y en general, fue en valores crecientes de AAO de acuerdo al aumento del porcentaje de reemplazo. Los mayores valores de TEAC y poder reductor fueron obtenidos con el extracto acetona: agua. Sin embargo, la mayor AEAC se obtuvo con los medios extractivos acetona: agua y acetona: agua: ácido acético. Además, se observó una correlación directa entre el contenido de polifenoles de los extractos en acetona: agua y la AAO. Por lo tanto, dichos compuestos serían los principales responsables de la AAO observada. La incorporación de *P. columbina* a la harina de maíz permitió obtener productos con interesantes propiedades antioxidantes in vitro respecto a la matriz original. UNL (CAI+D 2009 Tipo II PI -54-258).

Recuperación y análisis de gránulos de almidón en herramientas líticas obtenidas en sitios arqueológicos del humedal del Paraná inferior

Acosta, I. (1), Leiva, G.E. (1), Pérez M (2), Malec, L. (1)

(1) Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. (2) CONICET - Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.

malec@qo.fcen.uba.ar

La forma en que las sociedades del pasado aprovecharon los recursos alimenticios constituye un aspecto primordial para el conocimiento de su organización. El almidón presente en muchos vegetales de interés alimenticio se encuentra en forma de gránulos de morfología característica de cada especie que, de estar intactos, son insolubles en agua fría y pueden mantener su estructura inalterable en el tiempo, siempre y cuando no sean sometidos a condiciones de temperatura y humedad como las utilizadas en procesos de cocción. Gracias a estas estructuras diferenciadas y a su perdurabilidad, pueden ser recuperados e identificados en herramientas arqueológicas relacionadas con el procesamiento de vegetales. El objetivo de este trabajo fue investigar la presencia de gránulos de almidón en herramientas líticas de molienda obtenidas en sitios arqueológicos ubicados en el sector continental del humedal del río Paraná inferior y analizar el origen de los mismos con el fin de deducir posibles fuentes alimenticias de los antiguos pobladores de la región. Se extrajeron los gránulos de almidón de 24 piezas recolectadas mediante sonicación y separación por centrifugación en gradiente de densidad con cloruro de cesio y los sedimentos obtenidos se analizaron por microscopía de luz polarizada. Se investigó también la presencia de almidón en muestras de suelo de los depósitos arqueológicos utilizando el mismo método de centrifugación, descartando posible contaminación de las piezas líticas debido a su ausencia. Por otra parte, se analizó el almidón en vegetales disponibles en el área de estudio como algarrobo y frutos de la palmera pindó. El contenido de almidón de las semillas de algarrobo fue menor que el de los cereales y su morfología resultó muy variada. En las semillas del fruto de palmera pindó, el porcentaje de almidón fue tan bajo que no se logró aislarlo para poder identificar los gránulos por microscopía. Sólo se encontraron gránulos de almidón en 7 artefactos diferentes y en escasa cantidad. El aspecto de los mismos fue heterogéneo, lo que podría indicar que los gránulos observados corresponden a semilla de algarrobo o que las piezas estudiadas se utilizaron para procesar diferentes tipos de vegetales. Por lo tanto, y debido a la escasa cantidad de gránulos de almidón recuperados, no se puede asegurar el origen de los mismos. La baja presencia de gránulos puede atribuirse a que las posibles fuentes de este carbohidrato en la dieta de las poblaciones del área, contienen bajas proporciones de almidón y a que las condiciones del suelo en la región favorecen su rápida degradación.

Análisis de ácidos grasos en alfarería arqueológica del humedal del Paraná inferior. Estudio de probables fuentes alimenticias

Acosta I (1), Naranjo G (1), Pérez M (2), Malec L (1)

(1) Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. (2) CONICET - Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.

malec@qo.fcen.uba.ar

El estudio del procesamiento y consumo de los recursos alimenticios es esencial para conocer la organización de las sociedades del pasado. Entre los grupos prehispánicos que habitaron el humedal del río Paraná inferior, el empleo de alfarería ha sido una práctica ampliamente extendida. El análisis de los lípidos retenidos en la estructura porosa de este material ha demostrado especial utilidad en el aporte de información acerca del procesamiento de recursos y conductas alimenticias en la antigüedad. El objetivo de este trabajo fue investigar las probables fuentes alimenticias de los pobladores que habitaron la zona de la Cuenca del Plata durante el final del Holoceno tardío por análisis de la composición ácida de los lípidos obtenidos de fragmentos de cerámicas procedentes de depósitos arqueológicos de esa región. Se estudiaron once muestras de material recuperado en diferentes sitios del humedal del Paraná inferior. Los lípidos se extrajeron utilizando una mezcla de cloroformo - metanol (2:1). Los ésteres metílicos de los ácidos grasos se prepararon por transesterificación utilizando ácido sulfúrico 1% en metanol y se analizaron por cromatografía gas-líquido. Los porcentajes de los ácidos grasos obtenidos presentaron algunas diferencias entre las diferentes piezas estudiadas. Sin embargo, en todas ellas los ácidos más abundantes fueron el palmítico (16:0), esteárico (18:0) y oleico (18:1). Es de destacar la presencia de ácido linoleico (18:2) en todos los fragmentos estudiados (1,4 - 4,2%). El mismo, al ser poliinsaturado, resulta altamente susceptible a la oxidación, por lo que la proporción que se detecta en los residuos arqueológicos es mucho menor que la contenida en la fuente alimenticia original, debido al tiempo transcurrido y a la exposición de los alimentos a altas temperaturas. En general, existen pocos trabajos que mencionen el registro de ácido linoleico en residuos arqueológicos. En aquellos casos, su presencia fue atribuida al procesamiento de granos. En los lípidos de algunas especies como maíz y algarrobo, este ácido es el componente mayoritario. En la mayoría de los fragmentos analizados, se identificaron además, ácidos grasos de cadena larga (20:0, 20:1 y 22:0), característicos de lípidos de pescado, y también de cadena intermedia, tanto de número par como impar de carbonos, principalmente 12:0, 14:0 y 15:0. La presencia de estos últimos puede deberse probablemente a la oxidación de ácidos grasos insaturados de cadena larga, también característicos de lípidos de pescado. Debe tenerse en cuenta que los resultados representan generalmente una combinación de los diferentes alimentos contenidos y procesados en las vasijas cerámicas. No obstante, según los valores registrados, el conjunto de las muestras apunta a un predominio en el consumo de granos y pescado.

Estudio comparativo de los polisacáridos presentes en el mosto de la cerveza

Martínez Amezaga, N. M. J. (1), Benítez, E. I. (1), Peruchena, N. M (2), Sosa, G. L. (1), Lozano, J. E. (3)

(1) Laboratorio de Química Teórica y Experimental (QuiTEX), UTN, Facultad Regional Resistencia, French 414, Resistencia, Argentina. (2) Lab. Estructura Molecular y Propiedades. Departamento de Química, FACENA, UNNE, Av. Libertad 5460 (3400) Corrientes, Argentina. (3) PLAPIQUI (UNS-CONICET), Camino La Carrindanga Km.7, 8000 Bahía Blanca, Argentina

ebenitez@frrre.utn.edu.ar

El proceso de filtración convencional en la cerveza se realiza con tierras de diatomeas como coadyuvante. Durante este proceso se produce una reducción del flujo de filtrado debido a la presencia de las partículas coloidales. Un estudio del material retenido en el filtro encontró que está formado esencialmente por polisacáridos, representando el 97%, 2% por proteínas y menos del 0,3% de polifenoles. La mayor proporción de los polisacáridos en la distribución de partículas coloidales indica que podrían ser ellos los responsables de la reducción de flujo de filtrado. Existen estudios que atribuyen diferentes aportes a la filtrabilidad por parte de los Arabinoxilanos (AX) y B-Glucanos (BG). El objetivo de este trabajo es determinar las proporciones en que se encuentran los polisacáridos totales (PST) y los dos polisacáridos más influyentes en la reducción de flujo de filtrado de la cerveza, los AX y BG. Para ello se aislaron polisacáridos de la cerveza, se trató la muestra enzimáticamente con alfa-amilasa para degradar dextrinas remanentes y se separaron AX de los BG por precipitación con sulfato de amonio. De esta separación pudo obtenerse una concentración de 74,1% de Dextrinas, un 25,1% de BG y un 0,8% de AX. Las soluciones aisladas fueron analizadas para determinar el tamaño de partícula. Se encontró que una vez aisladas, éstas se reagrupan formando agregados de gran tamaño. El histograma de tamaños para los BG muestra un único pico con un diámetro promedio de 117 ± 34 μm , mientras que para los AX el histograma es bimodal, mostrando dos picos a 10 ± 2 μm y 116 ± 32 μm . A su vez se determinó el tamaño promedio de las partículas de la cerveza filtrada obteniéndose el valor de 108 ± 60 μm , lo que indica que estos polisacáridos probablemente atraviesan el filtro y se reagrupen formando agregados, que con el tiempo causan velo postenvasado. Además, se determinaron los pesos moleculares promedio para los dos tipos de polisacáridos. Se determinó que los AX son los compuestos de mayor peso molecular en relación con los BG. Es probable que el alto contenido de BG sea más influyente sobre el flujo de filtrado que su tamaño molecular, ya que si bien los arabinoxilanos son de mayor tamaño, su concentración es mucho menor. Este aporte resulta útil en la cuantificación de la influencia de cada tipo de polisacárido sobre la reducción de flujo de filtrado y concluir que a pesar de realizar el proceso de filtrado es necesaria la estabilización posterior, ya que los polisacáridos que atraviesan el filtro se reagrupan formando agregados de mayor tamaño.

Análisis Químico del sorgo colorado para ser utilizado como alternativa a la cebada en el proceso de elaboración de cerveza

Benítez EI (1), Sequeira MJ, Romero CV, Peruchena NM (2), Sosa GL (1), Lozano JE (3)

(1) Laboratorio de Química Teórica y Experimental (QuiTEx), Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Resistencia, French 414, Resistencia, Argentina. (2) Lab. Estructura Molecular y Propiedades. Departamento de Química, FACENA, Universidad Nacional del Nordeste, Av. Libertad 5460 (3400) Corrientes, Argentina. (3) PLAPIQUI (UNS-CONICET), Camino La Carrindanga Km.7, 8000 Bahía Blanca, Argentina

ebenitez@frre.utn.edu.ar

El sorgo colorado cosechado en el nordeste argentino podría ser utilizado para reemplazar a la cebada en el proceso de elaboración de cerveza, con el fin de obtener una bebida similar a la cerveza apta para personas celíacas. Sin embargo no hay estudios sobre su composición química. Se sabe que este tipo de cereal posee un contenido de polifenoles y almidón muy elevado, por lo que sería necesario suministrarle enzimas amilolíticas y proteolíticas para degradar el almidón a maltosa y aminoácidos respectivamente, para ser utilizado por las levaduras en su proceso de fermentación. Por este motivo se presenta en este trabajo un estudio comparativo entre cebada y sorgo utilizándose para ello cebada malteada comercial y sorgo colorado obtenido de la localidad de Tres Isletas en el interior del Chaco (sorgo forrajero utilizado comúnmente como alimento para ganado). Se estudió el contenido de polisacáridos, proteínas, aminoácidos libres, polifenoles y antioxidantes. El mayor inconveniente que posee el sorgo estudiado, según la bibliografía, es que el sorgo colorado posee un gran contenido de polifenoles y ello causa un sabor desagradable en la bebida. En este trabajo el contenido total de polifenoles se realizó calentando 5 g de sorgo y 5 g de malta con 200 ml de agua y midiendo el contenido de polifenoles cada 10 minutos durante 90 minutos. Se encontró que para la cebada a los 60 minutos y para el sorgo a los 70 minutos se obtenía el máximo pico de extracción de polifenoles, resultando ser 17,9 mg/g de sorgo y 7,2 mg/g de cebada. Es decir, 2,4 veces mayor el contenido en el sorgo respecto a la cebada. Sin embargo de las determinaciones realizadas se desprende que la cebada solo aporta $\frac{1}{4}$ de los polifenoles totales de la cerveza como producto final, el resto lo hace el lúpulo, por lo tanto la cantidad aportada por el sorgo no es una limitante en el proceso pudiéndose utilizar sin inconvenientes como materia prima sustituta de la cebada.

Estandarización de la metodología para la medición de proteínas formadoras de velo postenvasado en cerveza

Lataza Rovalletti MM (1), Benítez EI (1), Peruchena NM (2), Sosa GL (1), Lozano JE (3)

(1) Laboratorio de Química Teórica y Experimental (QuiTEX), Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Resistencia, French 414, Resistencia, Argentina. (2) Lab. Estructura Molecular y Propiedades. Departamento de Química, FACENA, Universidad Nacional del Nordeste, Av. Libertad 5460 (3400) Corrientes, Argentina. (3) PLAPIQUI (UNS-CONICET), Camino La Carrindanga Km.7, 8000 Bahía Blanca, Argentina

ebenitez@frre.utn.edu.ar

En el proceso de estabilización de la cerveza se trata de eliminar proteínas o polifenoles porque los mismos interactúan provocando velos postenvasado. Sin embargo la presencia de polisacáridos no es tenida en cuenta y probablemente sean ellos los que mayor influencia ejercen porque atraviesan el filtro, en la etapa de filtración previa a la estabilización y se reagrupan formando agregados de mayor tamaño. Por ello en este trabajo se trata de estandarizar la técnica de determinación de las proteínas formadoras de velo, mediante la determinación de la turbidez que se genera al agregarle ácido tánico. El ácido tánico presenta un comportamiento similar al de los polifenoles de la cerveza y si se genera turbidez por su agregado estaría indicando la presencia de las proteínas precursoras de velo. Se ha encontrado que existen diferentes factores que afectan a las mediciones de la turbidez y a la reproducibilidad de los valores, entre los que se pueden mencionar el pH y concentración de alcohol. Pero además de estos últimos se ha encontrado que la concentración de polisacáridos y la conductividad eléctrica son determinantes en las interacciones entre proteínas y polifenoles. En este trabajo se presenta un estudio de la interacción entre las proteínas y los polisacáridos naturales de la cerveza por agregado de concentraciones variables de ácido tánico. Asimismo se realiza un estudio del efecto de la conductividad sobre la turbidez que se genera por la interacción entre gelatina (proteína similar a la de la cerveza en su generación de velo y ácido tánico). Se mantuvo constante el pH en 4 y el contenido alcohólico en 4%. Se aislaron los polisacáridos de las proteínas de la cerveza y se volvieron a mezclar en concentraciones conocidas. Se encontró que si la concentración de polisacáridos es de 32,25 g/L se obtenía una turbidez de 409 NTU, y si la concentración de los mismos descendía a 2 g/L la turbidez seguía siendo importante (56 NTU). Se encontró que la concentración óptima de ácido tánico a utilizar es la de 0,04 g/L. Estos estudios contribuyen a estandarizar la técnica de determinación de proteínas formadoras de velo en la cerveza y permitirá cuantificarlas, ya que las técnicas actuales determinan contenido de proteínas totales y no las formadoras de velo en forma aislada.

Modificaciones en el perfil de polifenoles y ácidos grasos en cúrcuma y azafrán por aplicación de tratamientos térmicos

Cortez MV (1), Perovic NR (1), Quiroga PL (2), Soria EA (2), Defagó, MD (1)

(1) Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba. (2) Instituto de Biología Celular, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba.

valencortez@hotmail.com

Se propuso determinar las modificaciones en el perfil de polifenoles (PF) y ácidos grasos (AG) de cúrcuma y azafrán por la aplicación de tratamientos térmicos. Se emplearon muestras comerciales de azafrán y cúrcuma disponibles en la Ciudad de Córdoba, sometidas a diferentes tratamientos térmicos (cocción en microondas -CMO-, cocción a presión -CP- y cocción convencional o hervido -CH-). Los PF totales fueron medidos por el método de Folin-Cicolteau. Se determinó la concentración de PF totales y curcumina pre y post tratamiento térmico con un espectrofotómetro (BIO-RAD 680, longitud de onda de 655 nm y 415 nm, respectivamente para cada compuesto). Se analizó el perfil de AG por cromatografía gaseosa. Se aplicó el test de ANAVA seguido por la prueba de Tukey para explorar los cambios en los perfiles analizados. Con respecto a PF totales, en las muestras de azafrán sometidas a los tratamientos térmicos se determinó una disminución estadísticamente significativa en las concentraciones en los tres tratamientos ($p < 0,05$). Las muestras de cúrcuma CH y CP no presentaron diferencias estadísticamente significativas con su control, mientras que se reveló una disminución significativa en las muestras sometidas a CMO. Se observó una disminución estadísticamente significativa en la concentración de curcumina en los tratamientos de CMO y CP. Las muestras de cúrcuma sometidas a CH no presentaron diferencias con su control. Se observó que las concentraciones de diversos AG en ambas especias fueron modificadas significativamente al ser expuestas a cocción por los tres tratamientos térmicos al comparar con los controles. Aunque no se encontraron estudios similares, el contenido en PF en cúrcuma y azafrán ha sido reportado. En contraposición con nuestros resultados, otros autores han descrito un aumento en la concentración de PF totales en muestras de cúrcuma sometidas a cocción, aunque se trató de calor por convección. De manera similar a este trabajo, se observó una disminución en la concentración de curcumina en muestras de cúrcuma sometidas a CP y CH. Con respecto a AG, no se encontraron evidencias científicas comparables. Sin embargo, las modificaciones podrían deberse a alteraciones en la longitud de la cadena carbonada por las altas temperaturas, que provocan descomposición de AG con producción de esteres de AG de cadena más corta. Además, los AG insaturados son más susceptibles a la oxidación y a la formación de peróxidos intermedios. La aplicación de los diferentes métodos de cocción modifican significativamente las concentraciones de fenoles y AG en las especias en estudio. El conocimiento de los tratamientos domésticos de cocción y sus efectos sobre el perfil nutricional, contribuirá al desarrollo de técnicas que potencien los efectos positivos de índole nutricional y minimicen aquellos productos que afecten la salud humana.

Variación de las coordenadas de color del magro bovino durante la etapa de amasado-reposo en fabricación de embutidos crudo-curados

Zogbi AP (1), Aleu G (1), Rosmini MRJ (1, 2)

(1) Facultad de Ciencias Agropecuarias- Universidad Católica de Córdoba, Córdoba, Argentina. (2) Facultad de Ciencias Veterinarias- Universidad Nacional del Litoral, Santa Fé, Argentina.

zogbi.ana@gmail.com

El magro de cerdo, es una de las materias primas cárnicas más utilizadas en Europa para elaborar productos crudo-curados, lo cual ha generado numerosos estudios sobre la variación del color. No obstante, no se dispone de información sobre la formación del color en embutidos con magro de bovinos, especie muy utilizada en productos crudo-curados en Argentina. Los procesos tecnológicos aplicados a los productos cárnicos, los niveles de picado y materias primas utilizadas, así como los aditivos y especias incorporados afectan la formación de color. El objetivo del trabajo fue determinar, en forma objetiva, la influencia del picado y el cloruro de sodio (0,0%; 1,5% y 3,0%) sobre el color de las pastas de embutidos crudo-curados en sistemas modelos de carne bovina durante la etapa de amasado-reposo. Fueron estudiados tres niveles de picado: 10, 20 mm (picadora tornillo) y picado fino (homogenizador a cuchillas). Para cada tamaño de picado se adicionaron las tres concentraciones de cloruro de sodio previamente disuelto en agua (5,0%) y mezclados manualmente. Las determinaciones de color se efectuaron inmediatamente después de incorporar la sal (tiempo 0) y durante 8h, con intervalos de dos horas entre cada medida. El color se midió con un espectrofotómetro Minolta CM-508,(D65, observador 10°) y espacio de color CIELAB. Los parámetros de color obtenidos para cada caso fueron: L* (luminosidad), a* (coordenada rojo-verde) y b* (coordenada amarillo-azul), del espacio de color CIELAB. A partir de estos datos se calcularon las magnitudes psicofísicas H* (tono), C* (croma) y el cociente a*/b* denominado también índice de rojez. Las coordenadas L*, a* y b* disminuyeron por efecto de la incorporación de cloruro de sodio a las pastas de magro bovino. Su efecto continuó durante la etapa amasado-reposo, mostrando su incidencia sobre la funcionalidad de las proteínas del magro y sobre su color. El índice de rojez (a*/ b*) se incrementó tras la incorporación de cloruro de sodio, evidenciando que fue mayor su efecto sobre la coordenada b* que sobre la coordenada a*, es decir se perdieron mas componentes amarillos que rojos.El cloruro de sodio produjo una disminución de la saturación del color de las pastas de magro, efecto evidenciado por los menores valores de C* obtenidos con las mayores concentraciones de sal. El picado fino del magro aclara y satura el color de las pastas de carne utilizadas para elaborar embutidos. Un efecto similar se observó para el tono, no obstante esta magnitud se mantuvo en los naranja-rojizos. El picado fino de las pastas de magro produce mayores valores de L* que los picados con placa (10 y 20 mm). Agradecimientos Este trabajo forma parte de los proyectos Physicochemical and Colour Study Upon Dry-cured Sausage Batter System financiado por International Foundation for Science y el proyecto Calidad de Carne financiado por la Universidad Católica de Córdoba.

Variación del contenido de antocianinas totales y del cianidin-3-glucósido, asociados a cambios de color durante el almacenamiento de jugo de sauco

Busso Casati C (1), Baeza R (1), Sanchez V (1), Catalano AV (3), López P (3), Zamora MC (1,2)

(1) Facultad de Ciencias Agrarias, Pontificia Universidad Católica Argentina, Buenos Aires, Argentina. (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina. (3) Cátedra de Farmacognosia - IQUIMEFA. Facultad de Farmacia y Bioquímica. UBA-CONICET. CABA. Argentina.

rosabaezabsas@yahoo.com.ar

Existe un interés creciente en el desarrollo de productos basados en frutos rojos, ya que contienen una gran cantidad de compuestos químicos llamados polifenoles (antocianinas, flavonoides entre otros), asociados a la inhibición de las enfermedades provocadas por el daño oxidativo. Dentro de estos frutos se destaca el sauco (*Sambucus nigra*), por su alto contenido en polifenoles. Durante el almacenamiento de los productos pueden ocurrir cambios que se verán reflejados en sus características, como el color. El objetivo de este trabajo fue evaluar la variación en el contenido de antocianinas monoméricas y en índices relacionados a la formación de compuestos poliméricos, conjuntamente con cambios en el color, de un jugo comercial embotellado y pasteurizado de sauco producido en El Bolsón, Río Negro, durante su almacenamiento a 40 °C, por 140 días. El contenido total de antocianinas monoméricas (AMT) se evaluó con el método del pH diferencial (pH 1 y 4,5), midiendo la absorbancia máxima a 520 nm sobre extractos alcohólicos. Se evaluaron los índices relacionados: densidad de color (CD), color polimérico (PC) y porcentaje de color polimérico (%PC). La evaluación del contenido de cianidin-3-glucósido (cy-3G) con el tiempo se determinó por HPLC (Varian, C18 Gemini® 150 X 4,6 mm; 5 µm. Fase móvil: gradiente lineal de A: agua:ácido fórmico (95:5) y B: metanol. Gradiente: de 98 - 40% de A en 60 min. Flujo: 1 ml/min, 515 nm). Se midieron los parámetros en el espacio CIELab L*, a* y b* (en jugos y extractos), utilizando un espectrofotómetro Minolta CM-600d, con iluminante D65 y un ángulo del observador de 2. Los resultados demostraron una disminución del contenido de antocianinas monoméricas (964 mg/L a 78 mg/L), y en el índice CD (60 a 40), relacionado al contenido total de compuestos monoméricos y poliméricos. Por HPLC se observó una disminución del cy-3G, (desde 31 a 2 mg/L desde los 0 a 30 días), no detectándose a partir de los 60 días de almacenamiento. El %PC aumentó desde un 43 a un 85% al final del almacenamiento, indicando una mayor importancia de los compuestos amarrados sobre el total de antocianos presentes. Estos cambios se reflejaron en los parámetros de color, observándose una disminución gradual del parámetro a* y un aumento del parámetro b*. Se obtuvo una buena correlación ($p < 0,05$) entre el contenido total de antocianinas monoméricas (AMT) y parámetros de color (a*-b*): AMT-a*: R2 0,83, AMT-b*: R2 0,88. Los resultados obtenidos permiten una mejor comprensión de los cambios en el color asociados a la disminución de antocianos totales y a compuestos específicos de interés que determinan el color de estos productos.

Extracción de metabolitos hidroalcohólicos de la semilla de *Cyclanthera pedata*, como agente bacteriostático

Córdoba S (1), López P (1), Rodríguez R (2)

(1) Universidad Pedagógica Nacional de Bogotá, Colombia. (2) Químico MBA, MSc Grupo de investigación: Didáctica y sus ciencias.

samantha.cordoba@hotmail.com

El análisis de los alimentos y metabolitos primarios es de suma importancia para la comprensión de aspectos referidos a la tecnología de alimentos; la finalidad de este trabajo es poder determinar la composición de la semilla de *Cyclanthera pedata*, así como sus propiedades que permitan un uso como aditivo alimentario, para lograr este fin se emplearon metodologías analíticas que permitieron determinar su composición, incluyendo humedad, cenizas, grasa cruda, proteína, nitrógeno, fibra y carbohidratos. Complementariamente, se realizó un análisis fitoquímico con un extracto etanólico, obteniendo resultados positivos para las pruebas de saponinas, flavonoides, triterpenos, alcaloides, glucosidos cardiotónicos, cumarinas sublimales y antraquinonas. Para la confirmación de las estructuras vistas desde el análisis fitoquímico se realizó la elucidación mediante la espectroscopia de infrarrojo para observar señales propias de los componentes base de las estructuras de la semilla de *Cyclanthera pedata*. De acuerdo con los resultados de las pruebas realizadas y teniendo en cuenta que los diferentes metabolitos encontrados tienen características que posibilitan su uso para el control bacteriano, se realizaron diversas aplicaciones a postres (natilla), para lo cual se diseñó un experimento con diferentes concentraciones del extracto (1000, 2000 y 3000 ppm) suministrado de dos formas, la primera adicionado en la preparación y la segunda adicionado por aspersión a la natilla preparada, como resultado se logra apreciar que a concentración de 3000 ppm existe mayor propiedad conservante por la aparición de actividad microbiana a diferencia de las concentraciones inferiores. De otra parte, se realizó un análisis sensorial a la natilla que contiene extracto etanólico suministrado por aspersión y se realiza un análisis microbiológico para confirmar el efecto bacteriostático; se observa que los valores obtenidos se encuentran bajo la referencia de la norma nacional colombiana, sin embargo para recuento de aerobios mesófilos, la natilla con extracto etanólico presenta menor valor que la normal, confirmando el aumento de vida útil del alimento por efecto bacteriostático. El análisis microbiológico realizado al alimento en el día quinto después de la preparación presenta mayor claridad del efecto bacteriostático ya que el recuento de aerobios mesófilos disminuyó considerablemente de 5400 UFC/g a 1400UFC/g, además de la aparición en el recuento de levaduras con 20 UFC/g e inhibiéndolas a valores < 10 UFC/g. Los resultados obtenidos en cada una de las pruebas realizadas comprueban la función bacteriostática de la semilla y verifican su efecto conservante en alimentos de tipo postre.

Caracterización física de almidones modificados mediante tratamiento con microondas

Heinke N (1), Gerschenson L (1,2), Flores S (1,2)

(1)Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria, Argentina. (2) Miembro del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

lia@di.fcen.uba.ar

Las desventajas funcionales de los almidones nativos pueden ser corregidas mediante la modificación química, física, enzimática o genética del gránulo. En tecnología de alimentos y, en particular, en el desarrollo de materiales de empaquetamiento activo, los almidones modificados pueden ser utilizados como materia prima a fin de modular la funcionalidad de la matriz biopolimérica. La radiación de microondas es una técnica novedosa que ha mostrado beneficios como fuente de energía. Los objetivos del presente trabajo fueron modificar físicamente almidón nativo de mandioca mediante la aplicación de microondas y caracterizar el producto obtenido. Se utilizó un equipo de microondas (Ethos, Italia) a una potencia controlada de 300 Watts durante 3 minutos (velocidad inicial: 10 Watts/seg). Se determinaron las propiedades mecánicas mediante un ensayo de compresión empleando una prensa (Instron, USA) y se calcularon la compresibilidad, densidad de bulk (dbulk) y a una fuerza de 40N (d40N). También se estableció el contenido de humedad en base seca (b.s.) y la distribución del tamaño de partícula con un difractor láser (Malvern, UK). Previo a las determinaciones, la muestra tratada y la muestra control (nativo) se estabilizaron en atmósfera de 33% de humedad relativa y a 25°C. Pudo observarse que el módulo de Young (MY) del almidón irradiado tomó valores de $(11300 \pm 300 \text{ N/m})$ siendo un orden superior al control. La compresibilidad ($0,021 \pm 0,002 \text{ g/cm}^3$) y la d40N ($0,730 \pm 0,2 \text{ g/cm}^3$) fueron 70% y 6% significativamente más bajas que las correspondientes al almidón nativo. Por otro lado, la dbulk inicial se incrementó de $0,58 \pm 0,03 \text{ g/cm}^3$ para el almidón nativo a $0,64 \pm 0,03 \text{ g/cm}^3$ para el almidón modificado. El contenido de humedad del almidón tratado ($8 \pm 0,2\%$ b.s.) fue 25% más bajo respecto del nativo. En cuanto al tamaño de partícula, se registraron valores de diámetro de Sauter, D(0,5) y D(0,9) de $12,26 \pm 0,03 \mu\text{m}$, $13,00 \pm 0,04 \mu\text{m}$ y $19,75 \pm 0,06 \mu\text{m}$ respectivamente, los cuales fueron significativamente más bajos que los correspondientes al almidón nativo (reducciones del 1,4 al 5%), siendo el rango de tamaños de 16 a 32 μm el más afectado por el tratamiento. Estos cambios pueden asociarse a las erosiones sufridas por el gránulo irradiado con microondas. A su vez, la reducción en la capacidad de sorción de vapor de agua y la alteración de la estructura del gránulo luego del tratamiento, determinarían el aumento en el MY, la reducción de la d40N y de la compresibilidad observadas para el producto irradiado. El menor tamaño de los gránulos tratados determinó el aumento de su dbulk inicial. Estos resultados evidencian la capacidad de las microondas para modificar la estructura y propiedades del almidón, afectando su funcionalidad y diversificando sus futuras aplicaciones.

Evaluación sensorial de galletitas con harina de algarroba por estudiantes universitarios

Marri D, Perduca MJ

Facultad de Ingeniería. Universidad de la Cuenca del Plata

martinaperduca@yahoo.com.ar

La enfermedad celíaca es una enteropatía inducida por ciertas proteínas de la dieta. La harina que se extrae de la molienda del fruto de algarroba no posee proteínas prolaminas, tóxicas para los pacientes celíacos. El fruto de la algarroba es una leguminosa con altos contenidos de hidratos de carbono y proteínas, es un árbol que crece en zonas áridas y semiáridas; con alta producción de *Prosopis* Chaco. La relevancia del proyecto de investigación se basa en la formulación de productos alimenticios con harina de algarroba de origen regional y la evaluación sensorial para estudiar la preferencia del consumo de los mismos y medir sus atributos como olor, color, sabor y textura. El objetivo general es evaluar sensorialmente galletitas elaboradas con harina de algarroba en estudiantes universitarios de la Universidad de la Cuenca del Plata durante Noviembre de 2011. La prueba de preferencia del análisis sensorial de galletitas con harina de algarroba demostró que no existe una diferencia significativa entre un producto elaborado con gluten proveniente de harina de trigo y otro elaborado con pre-mezclas aptas para celíacos. Las calificaciones de los jueces en las pruebas de grado de satisfacción se realizaron con escalas hedónicas de cinco puntos: Me disgusta mucho (-2), Me disgusta (-1), No me gusta ni me disgusta (0), Me gusta (1), Me gusta mucho (2). Los resultados fueron con ponderaciones positivas para los atributos de textura 0,24, color 0,58 y sabor 0,38; mientras que su olor característico no resultó agradable para los degustadores, obteniéndose una calificación de 0,14. Los resultados obtenidos en la prueba de grado de satisfacción mostraron que el color fue aceptado por los jueces, esto se debe al color característico de la harina de algarroba y a su atributo de ser un sucedáneo del cacao, que con el sentido de la vista recuerda el color del chocolate. Al degustar los productos derivados de harina de algarroba, se puede comparar su sabor con el del chocolate, lo que representaría una ventaja ya que se podría presentar como productos sustitutos del cacao más saludables por no poseer cafeína ni teobromina. Esta característica permitiría su empleo en alfajores, brownies, budines, galletitas, helados, pan, pan dulce, tortas, entre otras preparaciones. La textura presentó muy buena aceptación de los jueces, esto podría deberse a la organización estructural de las proteínas, especialmente caroubin, proteína insoluble del algarrobo que presenta propiedades reológicas similares al gluten, aunque tiene una estructura más ordenada. Debido a resultados satisfactorios en el análisis sensorial de las galletitas con harina de algarroba, sería conveniente estimular la producción en la región, debido a que es una harina funcional que posee una amplia aplicación en producción de alimentos aptos para celíacos, un mercado en crecimiento debido a que es la reacción de hipersensibilidad más común y que afecta a la población de cualquier edad. Agradecimiento a la Universidad de la Cuenca del Plata por el apoyo brindado.

Evaluación sensorial y composición química de salchicha de pescado

Colembergue JP, Piotrowicz IBB, Prentice C

Laboratório de Tecnologia de Alimentos. Escuela de Química y Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, Brasil.

jcolembergue@hotmail.com

El objetivo de este estudio fue evaluar química y sensorialmente una salchicha producida a partir de anchoíta (*Engraulis anchoita*), analizando atributos, midiendo la aceptación general e la intención de compra. Para la evaluación sensorial se aplicó a los panelistas una ficha de evaluación sensorial con escala hedónica de siete puntos, solicitando informaciones sobre los siguientes atributos: color, olor, textura, sabor, la aceptabilidad general de la salchicha y la intención de compra. La muestra contenía alrededor de 10g y se servía a los panelistas con una salsa de tomate. La composición química de la salchicha analizó la humedad, el contenido de proteínas, lípidos, minerales y carbohidratos por diferencia, así como el valor energético, dando para carbohidratos y proteínas 4 kcal/g, y para lípidos 9 kcal/g. El producto se comparó químicamente con una salchicha comercial. El análisis sensorial mostró la aceptación del 84% de los panelistas, es decir, los que puntuaron entre “gusté levemente” y “gusté mucho”. El IA (índice de aceptabilidad) fue de 76,6%. Este índice debe ser superior al 70% para el producto ser aceptado. La aceptación de color fue de 54%, 52% del olor, 68% textura y sabor fue de 84%. La intención de compra obtuvo resultado positivo entre el 78% de los panelistas, y el 90,9% de los hombres y el 71,8% de las mujeres comprarían el producto. En cuanto a la composición química de la salchicha producida a partir de surimi de anchoíta, ella presentó 65,3% de humedad, 11,8% de proteínas, 9,6% de lípidos, 2,6% de contenido mineral y 10,7% de carbohidratos. Comparando este producto con otros comercialmente encontrados en los supermercados, se puede afirmar que no había diferencia significativa (en un nivel de significancia del 95%) entre la humedad y proteína observada en ambos productos. El valor energético encontrado fue 176,3 kcal/100g para salchicha de pescado, un valor menor que en el etiqueta de la salchicha comercial, 208,4 kcal/100 g del producto. Aunque algunos panelistas escribieran que la textura se mostraba poco firme, la composición proximal estaba cerca de un producto comercial y el valor energético fue menor al ser comparado con una salchicha comercial. Con este estudio se concluyó que las salchichas de surimi de pescado con contenido químico semejante a una muestra comercial, mostraron una buena aceptación ante los panelistas.

Caracterización fisicoquímica y funcional de aislados proteicos de distintas variedades de Quinoa (*Chenopodium Quinoa*) y ecotipos de Cañahua (*Chenopodium Pallidicaule*)

Steffolani ME (1,2), Lares PA (1,2), Repo-Carrasco R (3), Pérez GT (1,2).

(1) ICYTAC (Universidad Nacional de Córdoba - CONICET). (2) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. (3) Facultad de Industria Alimentarias, UNA La Molina. Lima, Perú.

eusteffolani@agro.unc.edu.ar

La quinoa y la cañahua son cultivos andinos que poseen características nutricionales destacables, crecen en zonas climáticas y ecológicas desfavorables y se adaptan a un amplio rango de condiciones ambientales. La cañahua tiene un alto contenido de proteínas comparado con los cereales. No obstante, la importancia de las proteínas de la cañahua y quinoa radica en su calidad ya que tienen una composición balanceada de aminoácidos esenciales. El objetivo del presente trabajo fue estudiar las características fisicoquímicas y las propiedades funcionales de aislados proteicos (AP) de tres variedades de quinoa (Kurmi, J.Grano, Chucapaca) y cuatro ecotipos de cañahua (Local, C300, C381, C081), a fin de determinar su potencial uso en alimentos. Los AP fueron obtenidos a partir de harinas deslipidizadas, donde las proteínas fueron solubilizadas a pH 9 y luego precipitadas por punto isoeléctrico a pH 5. El precipitado (AP) fue resuspendido en agua, neutralizado, dializado y liofilizado. A cada AP se le determinó su composición centesimal, se le analizó el color mediante un espectrofotómetro de superficie y el perfil electroforético por SDS-PAGE. Además, se determinó la solubilidad y la capacidad de absorción de agua de cada AP a distintos pH y se analizó el comportamiento térmico mediante DSC. Todos los resultados fueron comparados estadísticamente mediante análisis de la varianza. El porcentaje de proteínas de todos los AP obtenidos fue > 70% consiguiéndose un mejor rendimiento en los AP de las quinoas ya que presentaron un porcentaje de proteínas > 80%. El color de los AP es importante porque influye sobre la percepción del consumidor cuando son incorporados en un alimento. Los aislados de cañahua presentaron valores de $L^* = 48$, $b^* = 15$ y $a^* = 3$ donde el color en general tendió a marrones oscuros. Por el contrario, los aislados de quinoa fueron más claros ($L^* = 63$, $b^* = 14$ y $a^* = 1$). Esta diferencia de color puede deberse a que en la cañahua se extraen junto con las proteínas pigmentos oscuros. La solubilidad de todos los AP fue mínima a pH bajos, mientras que a pH alcalinos la solubilidad fue mayor alcanzando valores de aproximadamente el 75%. Esta similitud en el comportamiento se debió a que todos los AP presentaron un perfil electroforético similar, a excepción de la variedad chucapaca que, con respecto a los demás AP, presentó bandas proteicas adicionales y tuvo la mayor solubilidad proteica a todos los pH analizados. La capacidad de absorción de agua de los distintos AP varió entre 2,5 (pH 5) y 6,2 (pH 3) g de agua /g de proteína. Estos valores fueron similares a los observados en AP de soja. La temperatura y la entalpía de desnaturalización de los AP de quinoa fueron mayores con respecto a los AP de cañahua indicando una mayor estabilidad térmica de las proteínas.

Efecto del salado sobre las características sensoriales del queso cremoso de oveja

Sabbag N (1); Cuffia F(2), Meinardi C (2), Caballero MS (1), Costa S (1)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos (FIQ-UNL)- 1° de Mayo 3250 (3000) Santa Fe – Argentina. (2) Instituto de Lactología Industrial (INLAIN, UNL-CONICET) - Santiago del Estero 2829 (3000) Santa Fe - Argentina

nsabbag@fiq.unl.edu.ar

El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto que el salado produce en las características sensoriales del queso cremoso elaborado con leche de oveja. Para ello, cuatro muestras de queso cremoso fueron sometidas a distintas condiciones de salado en salmuera al 5, 10, 15 y 20% ClNa. Finalizada la maduración (60 días) se realizó la evaluación sensorial en cabinas individuales, dispuestas en una sala acondicionada para tal fin. Los quesos fueron presentados simultáneamente, identificados con números aleatorios, realizándose dos repeticiones del ensayo. Participaron ocho evaluadores entrenados en la metodología de trabajo y se aplicó Análisis Descriptivo Cuantitativo, utilizando escalas no estructuradas ancladas en los extremos. Los atributos evaluados fueron Olor, Color, Aspecto de la masa, Elasticidad, Sensación al paladar, Sabor a crema, Gusto (salado, amargo, ácido) y Sensación picante. Del análisis de los resultados se puede concluir que el salado no afecta características vinculadas a la textura del producto tales como aspecto de la masa, elasticidad y sensación al paladar. En cambio, el gusto salado y el gusto amargo si se ven afectados por los tratamientos, aumentando particularmente en las muestras saladas al 15% y 20% ClNa. De igual modo, el mayor contenido de sal produjo mayor intensidad del gusto ácido. El Análisis de Varianza permitió constatar, que las diferencias indicadas son estadísticamente significativas al nivel $<0,05$, aún cuando todos los quesos tuvieron una evolución positiva debido a que, durante el desarrollo de la maduración, las condiciones favorecen la actividad de los agentes proteolíticos como el coagulante, enzimas nativas de la leche, y las proteasas y peptidasas microbianas. Esto se debe a que el mayor contenido de sal en salmuera promueve el ingreso de sal a los quesos y por ende el aumento de su concentración la cual a su vez, genera un efecto restrictivo sobre el desarrollo de los microorganismos iniciadores y, probablemente, sobre los demás agentes proteolíticos presentes en la matriz. Esta restricción hace que el efecto proteolítico se vea disminuido y como consecuencia de ello, el nitrógeno soluble a pH 4,6 sea menor. A su vez, mientras mayor sea la concentración de sal en la salmuera, mayor será el ingreso de sal al interior de los quesos y consecuentemente, mayor será la liberación de agua para mantener el equilibrio, provocando un descenso en la humedad del queso, diferencias significativas que se observaron en la presente experiencia para un nivel de confianza del 95%. Se puede concluir que una concentración entre 10% y 15% de ClNa en la salmuera es la indicada para obtener buenas características sensoriales en este tipo de quesos. Agradecimiento: al panel de evaluación sensorial del Instituto de Tecnología de Alimentos (FIQ-UNL).

Efectos de tratamientos térmicos y microondas en *Canavalia ensiformis* (L.)

Gómez, A (1), Chaves MG (1), Acevedo, B (1), Pellerano RG (2), Avanza, MV (1)

(1) Laboratorio de Tecnología Química. FaCENA-UNNE. Corrientes, Argentina. (2) Laboratorio de Química Analítica. FaCENA-UNNE. Corrientes, Argentina.

vavanza@yahoo.es

La especie *Canavalia ensiformes*, es una leguminosa que pertenece a la familia Fabaceae, y su cultivo es de larga tradición en la cultura agronómica del Nordeste Argentino. Es utilizado fundamentalmente para el consumo humano en comidas regionales conocidas como guisados. Los porotos poseen un elevado contenido de proteínas (20-26%) de buena calidad nutricional. Dadas estas características constituye una fuente alimentaria interesante para el consumo humano bajo la forma de grano entero o de harinas. Si bien los porotos de *Canavalia ensiformes* poseen elevado contenido en proteínas de buena calidad nutricional, presentan sustancias antinutricionales que inhiben la digestibilidad de las proteínas y que reducen la biodisponibilidad de algunos minerales. El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de diferentes tratamientos térmicos, sobre los factores antinutricionales (fenoles, taninos y ácido fítico) en harina de *Canavalia ensiformis*. Los porotos fueron sometidos a dos tratamientos: 1) microondas: en agua (1:10 p/v), potencia 100% (potencia de salida 800 Watt) durante 5, 10 y 15 min; 2) remojado-cocción: en agua (1:10 p/v) 6 h y luego 20, 40 y 60 min a 100 °C. Se obtuvieron las harinas correspondientes y se realizaron las siguientes determinaciones: proteínas, hidratos de carbono, cenizas, ácido fítico, polifenoles y taninos. La harina nativa de *Canavalia ensiformis* presentó un contenido de proteínas de 35,2 g*100 g⁻¹ harina; hidratos de carbono 61 g*100 g⁻¹ harina y cenizas 3,5 g*100 g⁻¹ harina. El tratamiento de remojado-cocción produjo una ligera reducción de las proteínas (5-9%), siendo más significativa con el tratamiento de microondas a tiempos prolongados (8-14%), respecto a la harina nativa. Los carbohidratos no se vieron significativamente afectados por ambos tratamientos térmicos, mientras que las cenizas presentaron un bajo porcentaje de disminución (3%) con microondas pero en las condiciones más drásticas de remojado-cocción dicho porcentaje incremento al 30%. Con respecto a los antinutrientes la harina nativa presentó un contenido inicial de ácido fítico y polifenoles de 3,19 g ácido fítico*100 g⁻¹ harina y 1000,1 mg ácido tánico*100 g⁻¹ harina respectivamente; no pudiendo detectarse taninos. El tratamiento de microondas disminuyó el contenido de ácido fítico entre un 24 a 75%, mientras que los polifenoles se redujeron entre un 35 a 43%. Por su parte el tratamiento de remojado-cocción reveló una reducción más importante en el contenido de ácido fítico (98%), mientras que los polifenoles mostraron un orden de reducción similar a lo presentando con el tratamiento de microondas. El tratamiento térmico tradicional fue más efectivo que el microondas para disminuir el contenido de antinutrientes. Sin embargo este último tratamiento, podría utilizarse como un procedimiento alternativo, ya que produjo una disminución del contenido de antinutrientes en menor tiempo. A su vez ambos tratamientos no resultaron en variaciones relevantes respecto de los componentes nutricionales de la harina.

Estudio de aceptabilidad de semillas de girasol tostadas con el agregado de aceite esencial de *Origanum vulgare* y *Lippia turbinata*

Quiroga PR(1), Riveros CG(1), Grosso AL(1), Nepote V(2)

(1) FCA-UNC, IMBIV-CONICET. (2) ICTA, FCEFyN-UNC, IMBIV-CONICET

pquiroga@agro.unc.edu.ar

La percepción del consumidor es un aspecto importante para definir la calidad de los productos alimenticios. Los atributos resultantes de la oxidación de lípidos hacen que los alimentos sean inaceptables para los consumidores. La semilla de girasol posee elevado contenido de ácidos grasos insaturados altamente susceptibles al deterioro por oxidación lipídica. Los antioxidantes sintéticos, tales como BHA y BHT se utilizan en muchos alimentos para prevenir el deterioro, aunque su seguridad está en duda. Los aceites esenciales (AE) son compuestos naturales y muchos de ellos han demostrado fuerte actividad antioxidante. El objetivo de este trabajo fue determinar la aceptación de productos de girasol tostado (GT) con el agregado de AE de orégano y Lippia, como antioxidantes naturales. Se utilizaron semillas de girasol sanas y maduras. Las especies aromáticas estudiadas fueron *Origanum vulgare* (L.) y *Lippia turbinata* (Griseb.). Se prepararon tres muestras de girasol tostado: sin agregado de antioxidantes (GT-C) y con el agregado de AE de orégano (GT-O) y Lippia (GT-L). Se realizaron pruebas de aceptabilidad y de ordenamiento de preferencia. Los jueces consumidores (n = 100) fueron de Córdoba (Argentina). Para la evaluación, se colocaron 2 g de muestra en pirutines codificados con números de 3 dígitos al azar. Las tres muestras fueron presentadas a los consumidores en orden aleatorio. Para la prueba de aceptabilidad se utilizó una escala hedónica de 9 puntos, desde 1 (me disgusta extremadamente) hasta 9 (me gusta extremadamente). Se evaluó la aceptación de las muestras según el color, olor, sabor y textura. Se realizó análisis de la varianza multivariado para detectar diferencias significativas entre las muestras. Se detectaron diferencias significativas en aceptabilidad de olor y sabor entre las muestras. La muestra control (GT-C) presentó mayor aceptabilidad de olor (6,10) y sabor (6,29) que las muestras con aceites esenciales. Para aceptabilidad de olor los valores obtenidos fueron: GT-L 5,27 y GT-O 5,32, y para el sabor: GT-L 5,41 y GT-O 4,97, sin diferencias significativas entre las muestras con esencias. No se observaron diferencias significativas en aceptabilidad de color y textura entre los tratamientos. También se observaron diferencias significativas entre las tres muestras en la prueba de ordenamiento de la preferencia. El orden observado fue GT-C>GT-L>GT-O. Valores de aceptabilidad inferiores a 5 en una escala hedónica de 9 puntos pueden ser considerados un nivel para decidir si un alimento es inaceptable para el consumidor. El agregado de AE en el girasol tostado disminuye su aceptabilidad, sin embargo se observaron valores mayores a 5 para todos los atributos evaluados, indicando que el girasol tostado con el agregado de estos aceites esenciales puede ser aceptado por los consumidores lo cual indica que podrían ser utilizados estos aceites esenciales como antioxidantes naturales en este producto.

Relación entre contenido de fenoles, actividad secuestrante de radicales y del ión Fe²⁺ en extractos de tegumento de maní

Larrauri M (1), Zunino MP (2), Zygodlo JA(2), Ryan L(3) Grosso NR(1), Nepote V(2)

(1) Producción de Leche, FCA -UNC, IMBIV-CONICET. (2) FCEFyN-UNC. ICTA, IMBIV-CONICET. (3) Escuela de Nutrición, FCM-UNC.

mlarrauri@agro.unc.edu.ar

El tegumento de maní posee grandes cantidades de compuestos fenólicos con actividad antioxidante convirtiéndolo en una potencial fuente de antioxidantes naturales aptos para ser utilizados como conservantes en alimentos. El objetivo del trabajo fue relacionar el contenido de fenoles totales, actividad quelante del Fe²⁺ y capacidad secuestrante de radicales de diferentes extractos polifenólicos de tegumento de maní. Se trabajó con tegumento de maní de la variedad -Runner- obtenido por blanchado industrial (Lorenzati, Ruetsch y Cia., Ticino, Córdoba, Argentina). A partir del tegumento se obtuvo el extracto blanchado crudo (B-Cr) por extracción sólido-líquido, utilizando como solvente etanol 70%. Se realizaron purificaciones de dicho extracto mediante particiones con acetato de etilo y agua. Se obtuvieron dos fracciones: acetato de etilo (B-AcEt) y agua (B-Ag). De la fracción B-AcEt se separaron 3 fracciones de diferentes colores: amarillo, violeta y marrón, purificadas por cromatografía en columna empacada con Sephadex LH-20. A cada extracto y fracción purificada se le determinó: contenido de fenoles totales, y los IC₅₀ (concentración inhibitoria para el 50%) para la actividad quelante del Fe²⁺, capacidad atrapadora de radicales hidroxilos y capacidad de capturar radicales libres utilizando DPPH (radical difenil-picril-hidrazil). Se realizó comparación de medias por ANOVA y Test LSD, análisis de correlación y de componentes principales. Se observó correlación significativa entre el contenido de fenoles, actividad quelante del Fe²⁺ y capacidad de captura del DPPH. Los extractos con menor IC₅₀ son los que poseen mayor actividad. Las fracciones purificadas marrón y violeta presentaron el mayor contenido de fenoles (1620,71 y 1594,43 mg fenol/gr extracto seco, respectivamente), el mayor efecto quelante del Fe²⁺ (menores IC₅₀: 25,73 y 58,26, respectivamente) y la mayor actividad frente al DPPH (IC₅₀=1,03 y 0,65, respectivamente). La fracción purificada amarilla fue la que presentó los menores contenidos de fenoles (374,38 mg fenol/gr extracto seco), efecto quelante del Fe²⁺ (IC₅₀=91,53) y frente al DPPH (IC₅₀=4,7). Sin embargo fue la fracción que mostró la mejor capacidad secuestrante de radicales hidroxilos (IC₅₀=0,93). Las fracciones B-Cr, B-AcEt y B-Ag presentaron valores intermedios en el contenido de fenoles, efecto quelante del Fe²⁺, actividad frente al DPPH y capacidad secuestrante de radicales hidroxilos. No se observó correlación significativa entre el contenido de fenoles y la capacidad de captura de radicales hidroxilos. Las fracciones purificadas obtenidas del tegumento de maní poseen mejores propiedades antioxidantes que el extracto crudo, y podrían ser utilizadas en productos alimenticios para proporcionar una fuente de antioxidantes naturales que incrementen la estabilidad y vida útil de los alimentos susceptibles al deterioro oxidativo.

Caracterización reológica de sistemas mixtos de goma xántica y goma espina corona

Perduca MJ (1,2), Spotti MJ (2), Rubiolo A (2), Carrara C (2)

(1) Facultad de Ingeniería, Universidad de la Cuenca del Plata. (2) Instituto de Tecnología de Alimentos, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del litoral.

martinaperduca@yahoo.com.ar

Las interacciones sinérgicas entre distintos polisacáridos resultan atractivas en la industria alimentaria, dado que pueden generar diferentes texturas, características reológicas y reducir costos. Una interacción sinérgica se produce entre la goma xántica (GX) y los galactomananos dando lugar a una mayor viscosidad o la gelificación del sistema. En este trabajo se estudió el comportamiento reológico de sistemas mixtos GX y Goma Espina Corona (GEC) en soluciones diluidas, para evaluar el grado de sinergismo de acuerdo a las condiciones del sistema: relación entre polímeros y fuerza iónica. Para los ensayos reológicos dinámicos se utilizó un reómetro HAAKE RS80 determinándose el espectro mecánico de 0,1 a 10 Hz. Se evaluó la influencia de la relación de GX/GEC: 0/100 con una concentración total de goma de 0,5% p/p y el efecto del agregado de KCl en dos concentraciones. El espectro mecánico para la GEC muestra un comportamiento típico para este tipo de macromolécula con un módulo dinámico elástico G' mayor al módulo dinámico viscoso G'' , no observándose un punto de cruce en el rango de frecuencias analizadas. Mientras que la GX presenta valores similares y constantes de G' y G'' para bajas frecuencias ($< 1\text{Hz}$) y luego cuando aumenta la frecuencia, G'' continúa en forma de meseta y G' aumenta. Cuando se analizaron los sistemas mixtos, estos se comporta como la solución de GEC (0/100) en los valores elevados de frecuencia y como GX (100/0) para bajas frecuencias. En presencia de KCl (0,01M y 0,1M), el comportamiento reológico es similar para ambas concentraciones alcanzando un máximo de sinergismo en la proporción GX/GEC: 80/20. Estos sistemas mixtos pueden ser aplicados para la estabilización de emulsiones, suspensiones o generar determinadas características de textura en alimentos. **Agradecimientos:** Universidad de la Cuenca del Plata. Beca Doctorado CONICET. PICT-2011-1118 - Aprovechamiento de productos forestales no madereros: purificación, caracterización y aplicaciones de goma Brea y goma Espina Corona.

Influencia del fermento sobre aspectos sensoriales de queso semiduro de oveja

Sabbag, N. (1), Meinardi, C. (2), Costa, S. (1) y Caballero, MS. (1)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA, FIQ-UNL) - 1° de Mayo 3250 - (3000) Santa Fe (Argentina). (2) Instituto de Lactología Industrial (INLAIN, UNL-CONICET - Santiago del Estero 2829 - (3000) Santa Fe (Argentina)

nsabbag@fiq.unl.edu.ar

Para determinar si el fermento utilizado en la elaboración de quesos de pasta semidura, tiene algún tipo de influencia sobre las características sensoriales de los mismos, se evaluaron en paralelo muestras de queso elaboradas con fermento seleccionado (testigo) y con fermento natural de leche de oveja (experimental). El primero conformado por 60% de *Streptococcus thermophilus*, (20%) *Lactobacillus helveticus* y (20%) *Lactobacillus bulgaricus* y el segundo, fermento natural (2,5%) obtenido un tratamiento térmico de 63 °C durante 10 minutos y una posterior incubación a 42 ± 1 °C hasta que alcanzó un pH 5 ± 1 . Finalizado el período de maduración que fue de 3 meses a 12 ± 1 °C, ocho evaluadores seleccionados y entrenados en la metodología de trabajo, utilizando escalas no estructuradas de 10 cm ancladas en los extremos, evaluaron las muestras de queso. Las sesiones del panel se realizaron en forma individual, en una sala ambientada e iluminada con luz fluorescente y las muestras se presentaron codificadas con números aleatorios. Los atributos y descriptores evaluados (consensuados previamente con el panel de evaluadores) fueron Olor, Color, Textura (Aspecto del corte, Fracturabilidad, Sensación al paladar), Flavor genuino y Gusto (Picante, Salado y amargo). Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente, aplicando análisis de varianza (ANOVA) al nivel $<0,01$. Se encontró que el queso experimental presentó menos olor y más color que el testigo siendo las diferencias significativas ($F_{olor} = 14,33$; $F_{color} = 12,70$). En cuanto a la textura, los quesos fueron similares en sensación al paladar y corte, en cambio mostraron diferencias en fracturabilidad siendo mayor para el queso experimental ($F = 56,73$). El flavor genuino fue significativamente menor ($F = 6,25$) al igual que el gusto picante ($F = 12,94$), indicando que no existió excesiva producción de ácidos grasos de cadena corta, y que hubo normal producción componentes del sabor a partir de la digestión de la lactosa residual y de las proteínas; en cambio no hubo diferencias en los gustos salado y amargo. Se concluye que es posible obtener quesos semiduros, a partir de leche de oveja y fermentos naturales, con características sensoriales particulares pero no muy diferentes de los elaborados con fermento comercial. Este trabajo pretende ser un aporte importante al desarrollo y optimización de la tecnología de elaboración de este tipo de quesos. Agradecimiento: a los integrantes del panel de evaluación sensorial del Instituto de Tecnología de Alimentos (FIQ-UNL).

Calidad de harinas de trigo comercializadas en supermercados

Erben M (1), Gallardo AE (1), de la Torre MAG (2)

(1) CONICET - ITA - FIQ - Universidad Nacional del Litoral - Sante Fe, Argentina. (2) ITA - FIQ - Universidad Nacional del Litoral - Sante Fe, Argentina.

marisafe@fiq.unl.edu.ar

El objetivo de este trabajo fue evaluar la composición química, comportamiento reológico y performance tecnológica que presentan las harinas de trigo comercializadas en supermercados. Se evaluaron siete harinas correspondientes a distintas marcas comerciales. Se realizaron análisis químicos: Humedad, Lípidos, Proteínas, Cenizas, Gluten húmedo y Carbohidratos totales. Para el análisis del comportamiento se aplicaron ensayos reológicos: Alveograma, para obtener los valores de W (energía), P (tenacidad), L (extensibilidad) y P/L; y Farinograma, para la evaluación de absorción de agua, ablandamiento, estabilidad y tiempo de desarrollo. Por último se efectuó el ensayo de panificación para pan francés. El volumen de pan fue medido por desplazamiento de semillas y se realizó un análisis sensorial, evaluándose: corteza, textura, color de miga, textura de miga, aroma y sabor. Al analizar la composición química se observó que la mayoría de las harinas evaluadas, presentaron un contenido de Cenizas superior a lo estipulado por el Código Alimentario Argentino. En función de la fortificación obligatoria con Hierro, se encontró que los niveles de este mineral varían según la marca comercial, hallándose como valor máximo en el rótulo 7mg/100g, lo que equivale a una incorporación de 20mg/100g de sulfato ferroso, fortificante empleado en estos productos. Este beneficio nutricional no sería la causa de los altos valores encontrados. Todas las muestras evaluadas están por debajo del límite máximo de Humedad. El contenido de Proteínas debe ser mayor al 7% y en todas las muestras este nivel fue superado. Se observó una tendencia, si bien no hay una buena correlación ($R=0,509$) entre la cantidad de Proteínas Totales y el contenido de Gluten Húmedo. Además todas las muestras presentaron valores de Gluten Húmedo superior al 20%. A partir de los ensayos reológicos se puede deducir que las harinas presentaron gluten medio a fuerte, ya que se hallaron valores altos de W y tiempos elevados de desarrollo, lo cual se asocia a masas tenaces. A partir del ensayo de panificación se observó que el 70% de las harinas presentaron una performance muy aceptable. Se correlacionó el puntaje por color de miga con el contenido en cenizas y se obtuvo un $r = -0,75$ lo que implica que a mayor puntaje, menor contenido de cenizas. A partir de los resultados de los análisis realizados se puede concluir que la mayoría de las marcas comerciales seleccionadas para este estudio no respetan las tipificaciones del CAA para el contenido de Cenizas debido a un mayor grado de extracción durante la molienda del grano. El comportamiento tecnológico de las harinas resulta adecuado, valorando que se utilizó el método de pan francés siendo éste mucho más exigente en cuanto a la calidad panadera de una harina que la panificación en molde.

Productos de oxidación lipídica inducida térmicamente en sistemas modelo conteniendo distintas concentraciones de compuestos fenólicos de nueces y almendras

Salcedo C, Yonny M, Nazareno M

CONICET - Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina.

nazareno@unse.edu.ar

Las nueces y almendras son alimentos ricos en ácidos grasos insaturados como ácido linoleico (AL), y compuestos fenólicos hidrosolubles presentes en sus pieles, que poseen actividad antioxidante, y en ciertas condiciones también prooxidante. En este trabajo se propuso estudiar el efecto de compuestos fenólicos extraídos de pieles de nueces (EPN) y almendras (EPA) en distintas concentraciones, sobre la oxidación de AL como sustrato en un sistema micelar inverso sometido a calentamiento. Se buscó evaluar la estabilidad oxidativa del AL en el sistema, determinando la formación de productos primarios y secundarios de oxidación, hidroperóxidos lipídicos (ROOH) y malondialdehído (MDA), respectivamente. Se utilizó un sistema formado por AOT/isooctano/agua, representativo de la matriz alimentaria por su alto contenido lipídico y bajo contenido acuoso, con proporción de agua/fase orgánica en relación al contenido de agua/aceite de los alimentos. Los compuestos fenólicos fueron adicionados en medio acuoso. La estabilidad oxidativa del AL fue evaluada por espectrofotometría, mediante monitoreo de la formación de sus productos de oxidación: ROOH conjugados a 234 nm, y MDA a 532 nm por lectura del complejo que forma con el ácido tio-barbitúrico. Las muestras se calentaron a 100 °C durante 15 horas para inducir la oxidación del sustrato. El contenido de compuestos fenólicos en los extractos fue determinado por el método de Folin-Ciocalteu, y éstos se adicionaron al sistema de manera que su concentración varió para EPN entre 0 y 30 µg expresados como ácido gálico (AG), y para EPA entre 0 y 1,5 µg AG. A la temperatura de trabajo éstos tuvieron acción prooxidante. La concentración de productos primarios de oxidación tuvo un máximo de 64,5 µg ROOH/mg AL para 21,8 µg AG en el caso de EPN, y de 21,3 µg ROOH/mg AL para 0,27 µg AG en el caso de EPA. Luego de alcanzar el máximo nivel de ROOH, hubo una disminución para los dos tipos de extractos, la cual se corresponde con un aumento del MDA en ambos sistemas. Con EPN, el nivel máximo de MDA fue 0,32 µg MDA/mg AL. Con EPA, la concentración máxima de MDA fue 0,22 µg MDA/mg AL. En ambos sistemas el nivel de productos primarios de oxidación fue marcadamente superior al de secundarios, debido a que los ROOH se forman directamente a partir del sustrato, mientras que MDA es característico de un estadio avanzado de oxidación y su formación involucra numerosos intermediarios del proceso. El grado de oxidación en el sistema con EPN fue mayor que para EPA, lo que se relaciona con el mayor contenido de compuestos fenólicos en nueces.

Estudio del contenido de polifenoles de mieles de *Apis mellifera* y *Tetragonisca angustula* de la provincia del Chaco

Romero CA, Nuñez LA, Montenegro SB, Avallone CM

Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Nacional del Chaco Austral, Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco, Argentina

ceciliarom17@hotmail.com

En la actualidad existe una tendencia por el consumo de productos de origen natural y bio-orgánicos en la dieta humana debido a la toma de conciencia sobre los efectos negativos que provocan los aditivos alimentarios sintéticos. La investigación de compuestos bioactivos de origen natural ha tomado mayor interés en los últimos años. Si bien muchos productos naturales han sido utilizados en la medicina folclórica desde la antigüedad, es importante determinar el origen de la actividad biológica, para poder aportar al bienestar humano. El presente trabajo plantea el estudio del contenido de compuestos polifenólicos totales en mieles de abejas *Apis mellifera* (*A.m.*) y *Tetragonisca angustula* (*T.a.*) de la provincia del Chaco. Los compuestos polifenólicos son el principal componente fitoquímico reportado en mieles. Las abejas *A.m.* se consideran como la principal especie productora de miel, a pesar de que existe una gran diversidad de especies de abejas que producen miel de buena calidad, entre ellas las abejas sin aguijón *T.a.*, que comparte la familia *Apidae* y la subfamilia *Apinae* junto con *A.m.* pero pertenece a Tribu *Meliponini*. La composición de las mieles depende, de las fuentes vegetales a la cual visitan las abejas, de la especie de abeja, condiciones meteorológicas, entre otras. Además de los azúcares, la miel contiene ácidos orgánicos, enzimas, vitaminas, minerales, compuestos polifenólicos y una extensa variedad de compuestos orgánicos, que contribuyen a su color, olor y sabor. La tipificación de los compuestos polifenólicos es clave para mejorar el conocimiento de la química de las mieles, particularmente como agente antioxidante. Actualmente existen pocos estudios sobre la composición polifenólica en mieles de ambas especies en la provincia del Chaco, por lo que se analizaron 10 muestras de mieles de cada especie (*A.m.* y *T.a.*) de distintas localidades, con el objetivo de contribuir al conocimiento de las mismas. Los valores obtenidos para *A.m.* oscilaron entre 27,81 - 60,17 mg EAG/100g de miel y para *T.a.* entre 31,25 - 165,91 mg EAG/100g de miel. Entre los contenidos polifenólicos de mieles de una misma especie, se observó que existen diferencias significativas, para un intervalo de confianza del 95%. En concordancia con antecedentes en mieles, se observó que aquellas que contienen un mayor contenido de polifenoles correspondieron a mieles más oscuras. Se concluye que la media del contenido de compuestos polifenólicos para mieles de *T.a.*, fue de 92,35 mg EAG/100g de miel, significativamente mayor que para *A.m.* que presentó una media de 39,87 mg EAG/100g de miel. Esta diferencia en el contenido de compuestos polifenólicos, se debe a la variedad de recursos florales de néctar, a sus distintos orígenes entomológicos (diferencia del sistema enzimático, su forma de almacenamiento y microorganismos asociados a su transformación), y a la diferencia de condiciones geográficas donde se ubican colmenas y nidos.

Olor y flavor de la miel de pradera de la provincia de Santa Fe

Sabbag NG (1), Costa SC (1), Caballero MS (1), Gaggiotti M (2), Signorini M (3)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos (FIQ-UNL) 1° de Mayo 3250 (3000) Santa Fe (Argentina). (2) Instituto Nacional de Tecnología Agroalimentaria (INTA) EERafaela (Santa Fe). (3) Facultad de Ciencias Veterinarias (UNL) - Esperanza (Santa Fe)

nsabbag@fiq.unl.edu.ar

Con el propósito de definir el olor y el flavor de la miel de pradera de la provincia de Santa Fe (región Centro-Norte), 150 muestras de miel producidas en las cosechas 2006 a 2010, fueron evaluadas sensorialmente por un panel entrenado. Se trabajó en forma individual en una sala preparada al efecto, las muestras se presentaron identificadas con números aleatorios y se utilizó una nómina propuesta de descriptores la que fue consensuada con los evaluadores. La frecuencia de uso de los descriptores de olor y de flavor obtenida de los resultados de la evaluación sensorial, fue sometida a análisis por Test de Asociaciones. El porcentaje de trébol encontrado en las muestras (como flora predominante) se transformó en una variable dicotómica, utilizando dos puntos de corte (20% y 45%). O sea que para cada grupo de miel se evaluó si el contenido de trébol influía en la apreciación sensorial de la misma. Para olor el descriptor panal fue percibido con mayor frecuencia a medida que aumentó el contenido de trébol en las muestras, mientras que para el descriptor ácido la relación fue inversa, siendo significativas las diferencias en ambos puntos de corte. Para los descriptores dulce y cereal las apreciaciones fueron significativas sólo a partir del punto de corte 45%, en tanto que para perfume y pasto lo fueron para el 20%. Para el flavor, las apreciaciones de los descriptores panal, ácido, cereal y perfume, tanto como de las sensaciones trigeminales pungencia y astringencia, fue significativa sólo para el punto de corte 20%, mientras que dulce y pasto fueron percibidos con niveles de frecuencias no significativas, para ambos puntos de corte. Del estudio realizado se concluye que un contenido de polen de trébol del 20% se puede considerar flora predominante en la miel de pradera de la región centro-norte, siendo los descriptores panal, ácido, perfume, pasto, cereal y astringencia, los más utilizados para definir el olor y el flavor de la misma. Este trabajo pretende ser un aporte importante para la caracterización y tipificación de la miel de la provincia de Santa Fe. Agradecimiento: a los integrantes del panel de evaluación sensorial del Instituto de Tecnología de Alimentos (FIQ-UNL).

Aceptabilidad de panes elaborados con aislado proteico de tarwi (*Lupinus Mutabilis Sweet*) y adición de Goma Brea

López EP (1), Goldner MC (2,3)

(1) ANPCyT, CIUNSa, INIQUI, Universidad Nacional de Salta. (2) INIQUI-CONICET, Universidad Nacional de Salta. (3) Instituto de Investigaciones Sensoriales de Alimentos (IISA), Facultad de Ciencias de la Salud, UNSa.

epl_81@yahoo.com.ar

La aceptabilidad del pan está influenciada principalmente por la apariencia y la textura de la miga. El tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) es una leguminosa andina, con alto aporte en proteínas, fibras, aceites y alcaloides, mientras que la harina de trigo (HT_r) es deficiente en calidad de aminoácidos, por lo que la complementación con harina entera de tarwi (HT_w) y/o aislado proteico de tarwi(AT), mejoraría la calidad de proteína presente en los panes. La Goma Brea (GB), exudado vascular de la especie *Cercidium praecox*, es un hidrocoloide soluble en agua, químicamente similar a la goma arábiga y con grandes ventajas ya que su obtención impacta positivamente en el medio ambiente, la economía regional del Chaco Salteño y el desarrollo tecnológico por las potenciales aplicaciones en la industria de materiales y alimentos. La utilización de los hidrocoloides permite extender la vida útil de los panes. El objetivo de este trabajo fue evaluar la aceptabilidad de panes con diferentes tiempos de almacenamiento, elaborados con una mezcla 95:5-HT_r:AT y con adición de GB como agente mejorador de textura. Se trabajó con HT_r comercial adicionada con 5% de ATp/p. El AT se obtuvo por separación alcalina y precipitación isoeléctrica de las proteínas presentes en la HT_w. Se adicionó GB al 0,5%p/p de mezcla HT_r:AT y se comparó con un control (0%GB). Se evaluó la aceptabilidad del pan fresco y con 24, 48 y 72h de almacenamiento a 20 °C, posteriormente congelados a -18 °C para conservarlos hasta el día de la evaluación sensorial. Ciento un consumidores habituales de pan, (67 mujeres y 34 varones, de 18 a 30 años) evaluaron la aceptabilidad en una escala hedónica de nueve puntos. El análisis de la varianza determinó que los panes frescos gustaron moderadamente a poco ($6,35 \pm 2,30$), mientras que los panes con 72h resultaron indiferentes ($5,15 \pm 2,20$) ($P < 0,05$). La aceptabilidad de los panes con 24 y 48hs de almacenamiento no presentó diferencias significativas con el fresco ni con el de mayor tiempo de almacenamiento ($5,83 \pm 2,33$ y $5,80 \pm 2,01$ respectivamente). Los panes adicionados con GB tuvieron mayor aceptabilidad ($P < 0,05$) que los no adicionados ($6,06 \pm 2,29$ vs. $5,51 \pm 2,17$), esto pudo deberse a que estos panes se endurecieron más lentamente. La interacción almacenamiento*adiciónGB no fue significativa. En conclusión, la aceptabilidad fue mayor para los panes frescos, y disminuyó a medida que aumentó el tiempo de almacenamiento, pero a su vez, fueron más aceptados los panes elaborados con adición del hidrocoloide. Estos resultados son alentadores para el uso de GB como aditivo en el pan y para revalorizar los recursos locales como la GB y el tarwi.

El efecto de la suplementación de la dieta de gallinas ponedoras con aceite de pescado sobre la composición de la carne

Luna Pizarro P, Maidana Iriarte S, Zutara S, Giunta S, Taboada V

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Jujuy, Argentina

patricia_clp@yahoo.com.ar

En los últimos años se ha incrementado el interés de los consumidores por contar con productos alimenticios de origen animal de mayor calidad y favorables para la salud. Fue demostrado ampliamente los efectos benéficos de consumir ácidos grasos n-3. En virtud de esto, incorporar a la dieta alimentos enriquecidos con ácidos grasos n-3, como el ácido α -linolénico (C18:3n-3), el ácido eicosapentaenoico (C20:5n-3) y docosahexaenoico (C22:6n-3) es un objetivo deseado. En el presente trabajo, se estudió la incorporación de 2,5% de aceite de pescado a la dieta base de gallinas ponedoras durante toda su vida productiva. Para ello se trabajó en sistema de granja de cría y puesta en altura, considerándose tres niveles (N₁, N₂ y N₃) y su efecto sobre la composición de proteínas, colesterol, lípidos totales y de ácidos grasos en carne. Las proteínas se determinaron por el método de Kjeldahl, los lípidos se extrajeron y determinaron por Soxhlet y Bligh and Dyer. El colesterol y perfil de ácidos grasos se determinaron por cromatografía gaseosa GC. De los resultados obtenidos se evidencia que no se presentaron diferencias significativas en el contenido de proteínas tanto para las gallinas control y las alimentadas con dieta enriquecida en los tres niveles evaluados. Con respecto al contenido de lípidos y colesterol si bien no se encontró diferencias significativas para los tres niveles evaluados para cada dieta evaluada, estos sí disminuyeron significativamente de 10,68 a 8,30g/100g y 337,44 a 276,44 mg/100g respectivamente en las gallinas alimentadas con la dieta enriquecida comparada con las gallinas control. En el contenido de ácidos grasos, se observó un incremento significativo en el porcentaje de ácido eicosapentaenoico-EPA (ND a 0,40% de ésteres metílicos de ác. grasos) y ácido graso docosahexaenoico-DHA (ND a 0,92% de ésteres metílicos de ác. grasos) en la carne de las aves alimentadas con la dieta enriquecida comparados con el control, para los tres niveles evaluados. Los valores obtenidos muestran que la dieta enriquecida con n-3 en un porcentaje de 2,5% resultó suficiente para disminuir lípidos y colesterol en forma significativa y obtener al mismo tiempo un aumento importante en EPA y DHA en la carne de las aves, mejorando la calidad de la carne de ave.

Anthocyanins in blueberry topping produced from the pomace

Reque PM (1), Valente MCH (1), Jablonski A (2), Flôres SH (1), Rios AO (1), Jong EV (1)

- (1) Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazil.
(2) Departamento de Engenharia de Minas - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazil

priscillareque@yahoo.com.br

Like most berries, the blueberry is rich in flavonoids, tannins and phenolic acids. Many studies have indicated that this fruit has several beneficial health properties associated with the presence of such bioactive compounds, especially anthocyanins, and it is considered one of the greatest food sources of antioxidants. Agro-industrial wastes are composed primarily of organic matter, typically rich in sugars and fiber. These wastes have a high nutritional value but present an environmental problem when produced in large quantities. In addition, these residues may contain bioactive substances with health promoting properties and potential technological applications, such as antioxidants and even food dyes. Thus, these wastes represent a potentially useful resource to be explored. This study aimed to determine the anthocyanin contents of blueberry topping, produced from the residue formed after the extraction of the blueberry juice (pomace), to investigate the utility of food processing wastes as raw materials for developing new products with beneficial health properties. Organic Rabbiteye blueberries (cultivar Delite) were produced in Camaquã (Southern Brazil), picked between December 2010 and January 2011 and stored at $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ until use. The pomace was produced using a domestic centrifugal-type extractor (Walita-Philips[®]), in which the liquid was collected and separated from the residue. The topping was prepared by cooking 25 g of blueberry pomace with 100 mL of mineral water, filtrating the solution and then adding 50 g of glucose syrup, 50 g of saccharose and 1,5 g of citric acid in heating, reaching 80 °Brix. After stored **under refrigeration (4 °C), the topping was homogenized in an Ultra-turrax[®]** with a 1% solution of chloride acid in methanol, for the extraction of the anthocyanins, filtered and then analyzed by High Performance Liquid Chromatography (HPLC). The anthocyanins were identified and quantified by constructing standard curves ($r^2 > 0,99$). A total of 16 chromatographic peaks were observed, but only 8 of which were identified and some co-eluted. The anthocyanin with the highest concentration was delphinidin-3-glucoside, with a mean of 810,29 mg/100 mL, representing approximately 45% of the total anthocyanin content (1855,65 mg/100 mL), quantified by the sum of the six anthocyanins whose concentrations were determined. These results indicate that the blueberry topping is a good source of anthocyanins, present in the pomace, because such compounds are preferably concentrated in the shell of the fruit, as suggested by its intense blue color in relation to the pulp. Therefore, the use of these agro-industrial wastes, in addition to adding value and minimizing the impact caused by their accumulation in the environment, can also be used in the development of products with bioactive properties.

Phenolic compound content and antioxidant activity of six Chilean Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) ecotypes

Miranda M (1), Vega-Gálvez A (1,2), Martínez EA (2), Rodríguez MJ (1), Quispe-Fuetes I(1), López J (1,3)

(1)Department of Food Engineering, Universidad de La Serena, La Serena, Chile. (2)Center for Advanced Studies in Arid Zones, CEAZA, Universidad de La Serena, La Serena, Chile. (3) Department of Science and Food Technology, Universidad de Santiago de Chile.

margmir@gmail.com

Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd), a staple food in some ancient civilizations, is a hardy plant that thrives well in high altitudes and poor soil with limited rainfall. In Chile, the quinoa has been cultivated in three different zones. Its conservation reveals its rich biodiversity, as the quinoa landraces can be suitable for very different environments. The objective of this work was to determine the ascorbic acid content, total phenolic content and the antioxidant activity of the six ecotypes of Chilean Quinoa cultivated in three zones of quinoa production of Chile (North-Altiplano, Center and Southern Chile). These are called Iquique and Roja from the North, Cahuil and Faro from the Centre, and Regalona and Roja from the South. Vitamin C determination was performed by certification of NBS (N - Bromosuccinimide). Total phenolic content (TPC) were determined colorimetrically using Folin-Ciocalteu reagent. Free radical scavenging activity of the samples was determined using the 2,2,-diphenyl-2-picryl-hydrazyl (DPPH) method. The results show that the vitamin C content in the six different ecotypes were significantly higher in Villarrica ecotype (23.06 mg AA/100 g d.m.) and decreased in the following order Regalona, Ancovinto, Cancosa, Cahuil and Faro. The lower total phenolic content was obtained by Regalona (14.22 mg GA/100 g d.m.) and Cancosa (15.80 mg GA/100 g d.m.) meanwhile Faro obtained 64.64 mg GA/100 g d.m. Faro presented the best antioxidant capacity (lowest IC50 values) (461.89 µg/ml), while ecotype Ancovinto presented the worse results (3773.37 µg/ml). Data variation in the antioxidant capacity of ecotypes quinoa is to be expected, as many factors such as genetic, agrotechnical processes and environment conditions can influence the presence of phenolic compounds.

Funding was provided by grant Fondecyt 1100638, Chile.

Análisis proximal de semillas de frutos no comunes y caracterización de su aceite

Maidana Iriarte S, Luna Pizarro P, Taboada V, Sammán N

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Jujuy, Argentina

silvitamaidana@yahoo.com.ar

Los aceites de semillas de origen vegetal, han sido ampliamente estudiados en los últimos 20 años. El efecto en la salud de la cantidad y tipo de aceites ingeridos ha generado gran interés en el ámbito científico. El objetivo de este estudio fue efectuar el análisis proximal y caracterizar los aceites obtenidos de palta, semillas de papaya, chirimoya y uvas. Para ello se emplearon métodos oficiales. Los extractos óleos se obtuvieron empleando hexano como solvente de extracción y la determinación de ácidos grasos por GC. El contenido de fenoles totales se determinó por el método de Folin-Ciocalteu, la capacidad antioxidante por el método 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) y los tocoferoles por HPLC. Los resultados del análisis proximal de la pulpa de palta y las tres semillas estudiadas son variados. El contenido de proteínas de las semilla varía entre 22,98 g/100g para la papaya a 8,12 g/100g para la uva, presentando el valor mas bajo la pulpa de la palta (2,66 g/100g). Los resultados mostraron un contenido graso alto y similar para papaya, chirimoya y palta, con valores entre 33,1 y 38,2g/100g y menor para uva (16,7g/100g). La composición de la materia grasa fue diversa: la papaya presenta un predominio de ácidos grasos monoinsaturados (MUFAs) principalmente oleico (75%); la palta y la chirimoya mostraron ser ricas en MUFAs: Oleico 35 y 46% y ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs): Linoleico 20 y 31%, en tanto que el de uva tuvo preponderancia de PUFAs, esencialmente Linoleico (67%). El mayor contenido de fenoles totales y DPPH se observó en el aceite de semilla de uva el que presentó valores de 240,7mg/kg y 70,2% respectivamente, en tanto el menor valor se observó para el aceite de pulpa de palta, el cual presentó valores de 65,7 mg/kg y 11,5% respectivamente. Los tocoferoles se encontraron en cantidades importantes en las semillas de papaya (90 ppm) y chirimoya (89 ppm) y en menor proporción en la semilla de uva (51 ppm) y en la pulpa de palta (49 ppm). El aceite de la pulpa de la palta y las semillas de los frutos no comunes estudiados presentan características físico-químicas, composición en ácidos grasos, actividad antioxidante y tocoferoles, que recomiendan su uso como aceites gourmet, al mismo tiempo que podrían influir positivamente en la salud humana.

Antioxidantes en leche de vacas alimentadas con diferentes proporciones de pastura de avena y su recuperación en cremas pasteurizadas

Ramos MV (1,2,3), Rossetti L (1), Pérez CD (1,2,4), Rizzo SA (1,2), Díaz G (2), Salado E (5), Descalzo AM (1,2)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos, INTA Castelar, Buenos Aires, Argentina. (2) Universidad de Morón. (3) Comisión de Investigaciones Científicas, Ministerio de la Producción, Ciencia y Tecnología. (4) CONICET. (5) EEA INTA Rafaela, Santa Fe.

rossetti@cnia.inta.gov.ar

El objetivo del trabajo fue generar conocimiento acerca de las concentraciones de vitaminas liposolubles antioxidantes en leche y su recuperación en cremas pasteurizadas. Las mismas fueron elaboradas a partir de leche de vacas multíparas de raza Holando Argentino, alimentadas con cuatro niveles de raciones completamente mezcladas (TMR) y pastura de avena (PA) como complemento, según el siguiente protocolo experimental: TMR-100 (100% de TMR sin acceso a pastura); TMR-75 (75% de TMR y 25% PA); TMR-50 (50% de TMR y 50% PA) y TMR-25 (25% de TMR y 75% PA). Se procedió a la extracción y cuantificación de las vitaminas liposolubles por HPLC (fase reversa con detección a 445nm, 325nm y fluorescencia a 296-330nm para carotenoides, retinol y tocoferoles respectivamente) y se realizó el análisis de correlación de Pearson entre el contenido de estas vitaminas en las cremas y en las leches y además la relación con la actividad antioxidante total, medida por el método de FRAP en las leches crudas. El incremento de pastura en la dieta de las vacas lecheras favoreció la incorporación de vitaminas liposolubles antioxidantes (alfa-tocoferol, beta-caroteno, retinol y luteína) en las leches (materia prima) a partir de las cuales se obtuvieron las cremas pasteurizadas, que presentaron el mismo comportamiento. El promedio de recuperación de estas vitaminas fue de 64,9%, 197%, 173%, 118% y 117% para beta-caroteno, luteína, gama-tocoferol, alfa-tocoferol y retinol respectivamente. El análisis de componentes principales de las vitaminas antioxidantes en la leche, mostró una clara separación de los tratamientos (dietas con pasto vs. 100% TMR en la primera de las componentes). El isómero gama de la vitamina E (gama-tocoferol), se relacionó con mayores porcentajes de grano en las dietas (TMR), dado que es el isómero mayoritario de los tocoferoles en la soja, mientras que los carotenoides (beta-caroteno y luteína) fueron mejores indicadores de alimentación pastoril. La actividad antioxidante total medida en las leches por el método de FRAP, mostró una relación directamente proporcional a la concentración de pastura fresca de avena en la dieta. Este parámetro mostró correlación significativa con las vitaminas liposolubles medidas en la crema (0,87; $P < 0,05$) con β -caroteno. Si bien el FRAP mide principalmente la actividad reductora de componentes hidrosolubles, estaría indicando un mayor potencial antioxidante en leches a partir de las cuales se obtienen cremas con mayor contenido de antioxidantes y pigmentos naturales de origen pastoril. Se agradece el apoyo financiero de INTA (PNLEC071021).

Macroalga *Porphyra columbina* como fuente de compuestos antioxidantes

Cian RE (1,2), Drago SR (1,2), González RJ (1)

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos - Universidad Nacional del Litoral, Argentina. (2) CONICET, Argentina

rec_704@yahoo.com.ar

Los antioxidantes naturales son de gran interés para la industria de alimentos como alternativas frente al empleo de antioxidantes sintéticos. Numerosos estudios se han centrado en los antioxidantes naturales provenientes de plantas terrestres y su posterior aplicación en los alimentos para evitar su oxidación. Recientemente, las algas han atraído la atención como fuente alternativa y potencial de compuestos antioxidantes. En particular, las algas marinas han demostrado ser una fuente rica en diversos compuestos antioxidantes naturales tales como polifenoles, ficobiliproteínas, aminoácidos libres, etc. El objetivo del presente trabajo fue evaluar las propiedades antioxidantes in vitro del alga *Porphyra columbina*. El alga fue caracterizada respecto a su composición elemental (C, S, H y N) y a partir del contenido de N se determinó el contenido proteico (factor: 6,25). Se obtuvieron los perfiles de aminoácidos libres, se realizó un barrido espectral que se comparó con los espectros de los patrones de R-Ficoeritrina y C-Ficocianina y se cuantificó el contenido de Ficoeritrina y Ficocianina a partir de curvas de calibrado obtenidas con los patrones correspondientes. Para estudiar la actividad antioxidante (AO), *P. columbina* fue sometida a un proceso de extracción al 10% (P/P) con tres sistemas extractivos diferentes: metanol, acetona: agua (80:20) y acetona: agua: ácido acético (80:15:5). A los extractos obtenidos se les midió el contenido de polifenoles totales y la AAO utilizando las técnicas que usan el radical catión ABTS y el radical DPPH. Además, se determinó el poder reductor mediante la formación del complejo azul de Prusia. La AAO se expresó como Capacidad Antioxidante Trolox Equivalente (TEAC), Capacidad Antioxidante en Equivalente de Ácido Ascórbico (AEAC) para los casos del radical ABTS y DPPH, respectivamente. El poder reductor se expresó como un aumento de absorbancia a 700 nm. El contenido de Carbono, Hidrógeno, Nitrógeno y Azufre en g/100g de muestra fue de $39,7 \pm 0,1$, $6,7 \pm 0,1$, $3,9 \pm 0,2$ y $1,9 \pm 0,1$; respectivamente y el contenido proteico, de $24,1 \pm 1,0$ g de proteínas / 100 g de muestra. Por otro lado, se observó en los perfiles de aminoácidos libres que *P. columbina* tiene un alto contenido del aminoácido Ala, siguiéndole en magnitud Asp, Glu y por último Thr. Los mayores valores de TEAC y AEAC fueron obtenidos con el extracto de acetona: agua. Sin embargo, el mayor poder reductor se obtuvo con los medios extractivos metanol y acetona: agua. Además, se observó una correlación directa entre el contenido de polifenoles y la AEAC, por lo que dichos compuestos serían los principales responsables de la AAO observada, además de otros componentes antioxidantes tales como aminoácidos libres (Glu y Asp) y ficobiliproteínas (ficoeritrina y ficocianina).

Financiado por UNL (CAI+D 2009 Tipo II PI -54-258).

Efectos del tratamiento de microondas sobre los factores antinutricionales de *Cajanus cajan* y *Dolicho lab-lab*

González Foutel NS (1), Hochmuth IM (1), Chaves MG (1), Acevedo, B (1), Avanza MV (1), Añón MC (2)

(1) Laboratorio de Tecnología Química. FaCENA-UNNE. Corrientes, Argentina. (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA). CONICET-UNLP. La Plata, Buenos Aires, Argentina.

vavanza@yahoo.es

Las especies *Cajanus cajan* y *Dolicho lab-lab*, son leguminosas que pertenecen a la familia Fabaceae. Su cultivo es de larga tradición en la cultura agronómica del Nordeste Argentino. En ésta región se cultiva una variedad de *Cajanus cajan*, y dos de *Dolichos lablab*, información provista por la Estación Experimental El Sombrero-INTA-Corrientes. Estas legumbres poseen un elevado contenido de proteínas (20-26%) de buena calidad nutricional pero también presentan sustancias antinutricionales que inhiben la digestibilidad de las proteínas y que reducen la biodisponibilidad de algunos minerales. Los procesamientos, principalmente los térmicos, incrementan el valor nutricional de las leguminosas al inactivar la mayor parte de los factores antinutricionales. La escasa información sobre las características nutricionales y antinutricionales de las harinas de dichas legumbres, dificulta su utilización potencial como suplemento en productos alimentarios. Al disponer de dicha información, es esperable un impacto favorable en las posibilidades económicas de pequeños y medianos productores de la región. Los porotos fueron sometidos a un tratamiento de microondas, en agua (1:10 p/v), durante 10 minutos a distintas potencias (50, 70 y 100%) (potencia de salida 800 Watt). Se obtuvieron las harinas correspondientes y se realizaron las siguientes determinaciones: ácido fítico, polifenoles y taninos. Las harinas nativas de *Cajanus cajan* y *Dolicho lab lab* presentaron un contenido inicial de ácido fítico de 0,752 y 1,42 g ácido fítico*100g⁻¹ harina, respectivamente. El tratamiento de microondas provocó una reducción del contenido de ácido fítico en *Cajanus cajan* (41%) y *Dolicho lab lab* (13%), principalmente a una potencia del 70%. La harina de *Dolicho lab lab* mostró un contenido inicial de taninos mucho menor (0,049 g catequina*100g⁻¹ harina) que *Cajanus cajan* (0,14 g catequina*100g⁻¹ harina). Sin embargo el orden de reducción de taninos (50%) fue similar en ambas especies después del tratamiento de microondas a una potencia del 70%. El contenido inicial de fenoles fue de 0,31 y 0,21 g catequina*100 g⁻¹ harina en *Dolicho lab lab* y *Cajanus cajan* respectivamente. El tratamiento de microondas provocó una reducción de fenoles de alrededor del 20% en las harinas de *Cajanus cajan*; en cambio no afectó el contenido de los mismos en *Dolicho lab lab*. A pesar que el tratamiento de microondas no es un tratamiento tradicional, podría llegar a ser un método alternativo, que requiere de menores tiempos de procesamiento, para disminuir el contenido de antinutrientes en legumbres. Hasta el momento, datos preliminares han demostrado que dicho tratamiento no estaría afectando el contenido de nutrientes en ambas harinas.

Efecto del escaldado sobre la capacidad antioxidantes y la concentración de compuestos fenólicos en romanesco (*Brassica Oleracea L. var. botrytis L.*)

Mahn A (1), Pérez C (2), Barrientos H (1), Miranda M (1), Antoniz D (1)

(1) Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Santiago de Chile. (2) Departamento de Ciencia y Tecnología de alimentos, Universidad de Santiago de Chile.

carmen.perezce@usach.cl

Los vegetales del género Brassica se caracterizan por su alto contenido de compuestos bioactivos con efectos antioxidantes, como los polifenoles, ácido ascórbico y carotenoides. Se ha encontrado que una dieta rica en compuestos fenólicos está relacionada con efectos benéficos en la salud humana, tales como reducción del riesgo de desarrollar enfermedades coronarias, cáncer, hipertensión, diabetes, y procesos inflamatorios. Uno de los vegetales que pertenece al género Brassica es el Romanesco (*Brassica Oleracea L. var. botrytis L.*), un híbrido entre coliflor y brócoli, y al igual que estos, se consume preferiblemente procesado, lo que puede afectar la concentración de los compuestos fenólicos. Sin embargo, este vegetal ha sido poco estudiado. El objetivo de esta investigación fue estudiar el efecto del proceso de escaldado en inmersión en agua, sobre la concentración de los compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante del romanesco. Para lo cual se empleó un diseño completamente al azar 3*2, correspondiente a 3 niveles de temperatura (40, 50 y 60 °C) y 2 niveles de tiempo (5 y 10 min), con 2 puntos centrales y una repetición. Para la determinación de la capacidad antioxidante se empleó el método de DPPH y para los polifenoles totales el método de Folin-Ciocalteu. Los resultados muestran que la capacidad antioxidante del romanesco fresco fue de 8% (expresada en el porcentaje de consumo de DPPH) y tal porcentaje se ve disminuido en el procesamiento de escaldado, debido a que se encontraron valores en todos los tratamientos no detectables por la metodología empleada. Este efecto de la temperatura puede estar asociado al daño oxidativo dentro de las células que genera los tratamientos térmicos. El contenido de polifenoles totales del romanesco fresco fue de 32,2295 mgEAG/L. El análisis de varianza mostró que la temperatura ($p=0,2144$) y el tiempo ($p=0,3904$), no presentaron influencia significativa, con un nivel de confianza del 95%, sobre el contenido de los polifenoles totales del romanesco escaldado, presentando un promedio de $21,3581 \pm 1,2035$ mgEAG/L, lo que equivale a una reducción del 33,7%. Esta disminución en el contenido de polifenoles totales podría ser debido a la solubilidad de ciertos compuestos fenólicos que se perderían durante el escaldado por inmersión en agua. Con el fin de evitar las pérdidas de estos compuestos se recomienda seguir estudiando otros métodos de escaldado como el escaldado por vapor o microondas.

Agradecimientos: Los autores agradecen el apoyo al programa FONDECYT proyecto 1100437

Características Fisicoquímicas de Vinos Tintos de los Valles Calchaquíes, Salta, Argentina

Di Carlo BM (1), Gómez de Díaz R (1), Navia F(1) , Salomón R (2), Moyano F(1), Pérez, N (1)

(1)Universidad Nacional de Salta, Consejo de Investigación, Facultad de Ciencias Exactas. (2) Facultad de Ingeniería, Argentina

bertadcar@yahoo.com.ar

La composición del vino es compleja y la mayoría de sus componentes provienen de la uva y del proceso fermentativo. Los objetivos de éste trabajo es determinar las características físicas y químicas de vinos tintos regionales, con la finalidad de incrementar su valor agregado. Se analizaron vinos tintos de empresas vitivinícolas de los Valles Calchaquíes, variedades Malbec, Cabernet Sauvignon y Syrah, mediante técnicas de análisis del Instituto Nacional de Vitivinicultura para determinar azúcares, extracto seco, alcohol, acidez, pH, densidad y anhídrido sulfuroso total y libre. Los resultados fisicoquímicos de los vinos tintos regionales presentaron valores promedios de acidez de 6,9 a 7,6 g/L ácido tartárico, pH máximo de 3,66, extracto seco entre 24,5 a 26g/L, azúcares entre de 2,4 a 2,6 g/L, grado alcohólico máximo de 13,9 y contenido de anhídrido sulfuroso total entre 7,68 a 18 mg/L siendo los mayores valores del libre 3,84 mg/L.. En base a éstos datos se puede caracterizar físico-químicamente los vinos tintos de los Valles Calchaquíes de Salta, determinándose que el varietal Malbec posee los mayores valores de azúcares (2,6 g/L), extracto seco (26 g/L), grado alcohólico (13,9) y acidez (7,6 g/L); mientras que el varietal Syrah registró los menores tenores en anhídrido sulfuroso tanto total (7,68 mg/L) como libre (2,56 mg/L). Estos valores indican vinos tintos regionales con buen tenor alcohólico, considerable extracto seco, acidez y pH normales y bajo contenido de anhídrido sulfuroso, esto último importante por las posibles reacciones alérgicas a éste componente por parte de los consumidores.

Antioxidant activity and phenolic compounds of *Hovenia dulcis* (grape of Japan)

Moresco KS, Silva AM, Assumpção CF, Dutra MN, Rios A de O, Flôres SH

Bioactive compounds Lab, Institute of Food Science and Technology, Federal University of Rio Grande do Sul State, Av. Bento Gonçalves, ZC 91501-970, Porto Alegre, RS, Brazil

carolufmt@gmail.com

Brazil is one of the major centers of genetic diversity of fruit species, however many still remain unknown, although they have the potential to become competitive with traditional fruit species. The *Hovenia dulcis*, also known as grape of Japan, is a native of China, Japan and Korea, is widely distributed in southern Brazil. Although the planting of this species is recommended for trees, sawmill and use in energy production, very little is known about the potential of the fruit with respect to the content of bioactive compounds. The objective of this work was to determine the antioxidant activity and total polyphenol concentration of fruit. The antioxidant activity was measured by the method based on the capture of radical 2,2-Diphenyl-1-picryl-hydrazyl-(DPPH) and capture the radical 2,2'-azinobis 3ethylbenzthiazoline-6-sulfonic-acid-(ABTS). The phenolic total content was quantified for method Folin Ciocalteu, the results were expressed in mg gallic acid equivalents - (GAE) / 100g fruit in in dry matter. The results of antioxidant activity of grape in Japan by DPPH was 1287.88 ± 0.01 g fruit dry matter / g DPPH and the ABTS method was 11.14 ± 0.33 mM trolox / g of grape Japan in dry matter suggesting that the grape Japan exhibits antioxidant activity, and may contain substances capable of donating electrons and thereby reduce free radical as observed in DPPH test and ABTS. The total phenolic content was 82.32 ± 0.2 mg GAE/100g suggesting that the grape of Japan can be a source of natural antioxidants and their consumption should be encouraged to promote health benefits through the bioactive compounds in fruit

Extracción y cuantificación de saponinas de *Chenopodium quinoa* Wild a presiones bajas

Gianna V (1, 2), Calandri E (1, 2), Guzmán C (1, 3)

(1) Escuela de Ingeniería Química. FCEFyN - UNC. (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Córdoba, Argentina. (3) CONICET-Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

vgianna@efn.uncor.edu

Se estudió la incidencia de variables como: temperatura de extracción, presión manométrica inicial a la cual se realiza la extracción, composición del solvente y tiempo de extracción. Se utilizaron como solvente mezclas etanol-agua e isopropanol-agua. En todas las experiencias se mantuvo constante la relación volumen de solvente 20 mL por cada gramo de semillas. Con la finalidad de determinar la cantidad de experimentos a realizar, de acuerdo a las variables descriptas, se utilizó el diseño experimental de Taguchi, lo cual permitió identificar las condiciones óptimas de extracción para las diversas mezclas de solvente propuestas. Además, para analizar la dependencia de la eficiencia de extracción respecto de cada variable, se modificó el valor de cada una respecto de su valor óptimo, dejando las restantes constantes. Para comprobar si los resultados de los métodos de extracción con mezclas etanol-agua e isopropanol-agua son estadísticamente diferentes se utilizó el test ANOVA. Las experiencias con las mezclas etanol-agua, muestran que las condiciones óptimas fueron: * Presión manométrica inicial: 2 atm, * Temperatura de extracción: 90°C, * Tiempo de extracción: 60 minutos * Porcentaje de etanol: 20%. Respecto de las mezclas isopropanol-agua, las condiciones óptimas son: * Presión manométrica inicial: 1 atm, * Temperatura de extracción: 90°C, * Tiempo de extracción 30 minutos, * Porcentaje de isopropanol 20%. El análisis de tendencias respecto de cada variable está de acuerdo con el óptimo encontrado para cada tipo de mezclas alcohol-agua. Debemos destacar que la eficiencia de la extracción con presión es apreciablemente superior a la extracción a reflujo, en un tiempo mucho menor. La cuantificación se realizó espectrofotométricamente a 528 nm utilizando la reacción de Libermann-Burchard.

Extracción de la fracción soluble de proteínas de quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*) y su caracterización basada en perfiles electroforéticos

Mufari JR, Cervilla NS, Calandri EL, Guzmán CA

Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTA, CONICET-UNC), Córdoba, Argentina.

romi_mufari@hotmail.com

En años recientes ha crecido el interés mundial en los cultivos andinos subexplotados, fundamentalmente por el valor nutritivo y ventajas agronómicas que presentan. Entre ellos, la quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*) se destaca por el contenido y calidad de sus proteínas. El objetivo del presente trabajo fue optimizar la metodología para solubilizar las proteínas de harinas de quinoa, a la vez de minimizar la desnaturalización de estas. Para ello se trabajó con dispersiones de harina de quinoa desengrasada, en relación 1:10 respecto a la solución de extracción. Se cuantificó el porcentaje de proteína solubilizada y se realizaron los perfiles electroforéticos para cada extracto, a fin de caracterizar las proteínas extraídas. Se comenzó por establecer el rango de pH óptimo para la extracción, con buffers de fuerza iónica constante ($\gamma=0,5$), y pHs desde 3 a 11, en incrementos unitarios; las mejores condiciones de extracción fueron halladas entre 9 y 11, con un rendimiento máximo próximo al 51% a pH 11. En los perfiles de PAGE-Nativa se encuentran dos familias proteicas que corresponderían a albúminas y globulinas. Al realizarse PAGE-SDS la banda de mayor intensidad correspondió a 62,3 KDa, comúnmente atribuida a la globulina 11S. En la PAGE-SDS con agente reductor se destacaron dos bandas de 22,9 y 37,3 KDa que corresponderían a las subunidades ácida y básica de la globulina 11S. Paralelamente, se realizaron ensayos de extracción con soluciones de NaOH de pH 9, 10 y 11, con ajuste de la fuerza iónica ($\gamma=0,5$) y sin este, encontrándose un rendimiento ligeramente superior para el último caso, siendo del 59% a pH 11. Los perfiles electroforéticos no presentaron cambios en la naturaleza de las bandas proteicas. De los resultados del presente estudio se concluye que el pH óptimo de extracción es 11, con soluciones de NaOH de baja fuerza iónica, las proteínas extraídas no se ven alteradas por el tratamiento recibido y los perfiles electroforéticos hallados ratifican la presencia de dos familias de proteínas.

Comparative study of chemical, electrical and thermal properties in heated edible oils under moderate and frying temperatures

Leiva GE (1), Mazzobre MF (1), Segatin N (2), Abramovich H (2), Abram V (2), Buera MP (1)

(1) Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina. (2) Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, Ljubljana, Slovenia

leiva@qo.fcen.uba.ar

Lipid oxidation has been recognized as the major problem affecting edible oils, as it is the cause of important deteriorative changes in their chemical, sensory and nutritional properties. There are numerous analytical methods for estimating deterioration of edible oils, such as total polar compounds, free fatty acid content, peroxide value and anisidine value. However, these are time- and work-consuming methods and require the use of toxic chemicals that are hazardous to the analysts as well as to the environment. The aim of this work was to study alternative methods such as dielectric measurements and thermal analysis to evaluate the stability of several edible oils under frying conditions or during accelerated storage in relation to a standard oil degradation parameter as peroxide value (PV). Five different commercial edible oils obtained from Argentinean and Slovenian markets were employed for all experiments: sunflower, rape seed, olive, argan and chia. Oils were distributed into vials and heated under accelerated storage at 65 °C or under frying conditions at 180 °C. Oils degradation was evaluated periodically by determining the dielectric constant with a conductivity meter for liquids, peroxide value by titration and the onset temperature of oxidation (OOT) by differential scanning calorimetry (DSC). DSC was also employed to determine crystallization and melting temperatures of fresh and heated oils. The fatty acid content of the fresh oils was determined by gas chromatography. Oils without thermal treatment had a PV between 0.5 and 4.0 mmol O₂/Kg. This value increased significantly in all samples with increasing temperature and time of thermal treatment. The melting temperatures and OOT shift towards lower values in correlation with the higher unsaturation degree of the oils and decreased also with time of heat treatment. OOT showed good correlation with the changes of PV detected during accelerated storage at 60 °C. Dielectric constant of the different oils increased during the oxidation process and also correlated with PV measurements. The dielectric constant was highly sensitive to evaluate oils degradation occurring during frying conditions (180 °C) even when PV were lower than 8 mmol O₂/Kg. The stability of oils during accelerated storage at 65 °C was better detected by changes in the OOT values. At 65 °C, changes in the dielectric constant were only detected when PV were greater than 10 mmol O₂/Kg. Dielectric measurements and thermal analysis resulted fast and reliable techniques for assessing the oxidative stability of vegetable oils, the appropriate method will depend on the conditions selected for the study.

Evaluación del efecto del pre-tratamiento de la leche de elaboración sobre la lipólisis de quesos mediante modelos estadísticos con medidas repetidas

Vélez MA (1), Perotti MC (1), Hynes ER (1), Forzani L (2)

(1) Instituto de Lactología Industrial [INLAIN-UNL/CONICET]. (2) Instituto de Matemática Aplicada [IMAL-UNL/CONICET].

mvelez@fiq.unl.edu.ar

La maduración es una etapa clave de la obtención de quesos, que se desarrolla luego de la elaboración y conduce a un producto con características únicas de aroma, textura y flavor. Entre las reacciones que se producen, la lipólisis es la hidrólisis enzimática de los triglicéridos para dar ácidos grasos libres. La lipoproteína lipasa nativa de la leche (LPL) es uno de los agentes responsables de la lipólisis en quesos elaborados con leche cruda, y podría contribuir en quesos elaborados con leche pasteurizada. Sin embargo, la acción de la enzima sobre los triglicéridos es limitada, ya que la grasa se encuentra emulsionada en forma de glóbulos, protegida por una membrana, y la lipasa se encuentra asociada a la fase proteica. Se ha indicado que si la membrana es dañada por tratamientos físicos, la extensión de la lipólisis aumenta. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del pretratamiento de la leche de elaboración, específicamente a través de dos factores: la agitación mecánica y el tratamiento térmico de la leche, sobre la lipólisis del queso, mediante la aplicación de modelos estadísticos novedosos con medidas repetidas. Los estudios se realizaron en vistas de identificar una estrategia tecnológica que incremente la lipólisis acelerando el proceso de maduración. Los factores fueron estudiados a dos niveles cada uno generando 4 tratamientos: quesos elaborados con leche pasteurizada y crema no agitada, quesos elaborados con leche pasteurizada y crema agitada, quesos elaborados con leche cruda y crema no agitada y quesos elaborados con leche cruda y crema agitada. De acuerdo con el modelo experimental, se obtuvieron miniquesos tipo Reggianito en planta piloto y se maduraron durante 90 días. La lipólisis se evaluó por cromatografía de gases (GC-FID) al final de la maduración. Se identificaron 10 ácidos grasos libres (C4:0 a C18:2), los cuales se consideraron como medidas relacionadas y se analizaron conjuntamente; se ajustó un modelo lineal mixto con medidas repetidas y mínimos cuadrados ponderados teniendo en cuenta todos los tratamientos ensayados. El modelo estadístico implementado se comparó con tratamientos estadísticos tradicionales en los cuales se evaluó cada ácido graso en forma independiente mediante análisis de variancia de dos vías; se encontró que el modelo fue capaz de detectar mayores diferencias entre los tratamientos cuando se trabajó con todas las medidas de los ácidos grasos conjuntamente en vez de hacerlo de manera independiente. Se demostró que de los dos factores estudiados, la agitación mecánica y el tratamiento térmico de la leche, sólo el segundo fue significativo, afectando negativamente y de la misma manera a la mayoría de los ácidos grasos libres. En este sentido, se identificó un pre-tratamiento de la leche de elaboración que afectó significativamente el perfil de lipólisis de quesos duros de pasta cocida.

Composición química y nutricional del fruto de *Prosopis alpataco* de la región Norpatagónica

Boeri PA, Barrio DA.

Departamento de Ciencias Exactas, Naturales y de Ingeniería, Sede Atlántica, UNRN.

drbarrio@unrn.edu.ar

Las especies del género *Prosopis* constituyen un importante recurso alimentario en zonas áridas donde la producción de proteínas vegetales es escasa como la Patagonia extra-andina. Las vainas de *P. alpataco* son consumidas por las comunidades locales en forma de harinas y de acuerdo con estudios agronómicos y ecológicos podría ser una alternativa productiva para éstas regiones. Por ello, el objetivo de este trabajo fue conocer el contenido nutricional y las características fisicoquímicas de los componentes de los frutos con especial énfasis en sus proteínas. A partir de harina de las vainas enteras se analizó la composición química utilizando técnicas estándar (AOAC), se extrajeron las proteínas en diferentes condiciones y se determinó la solubilidad en función del pH. La composición química porcentual en base seca de la harina fue: Hidratos de carbono (totales: 59 ± 3 ; solubles totales $8,3 \pm 0,5$; solubles reductores $3,4 \pm 0,6$), fibra dietaria ($25,5 \pm 2$), proteínas ($10,2 \pm 0,02$), lípidos ($3,23 \pm 0,05$), mucilago ($2,6 \pm 0,3$) y cenizas ($3,3 \pm 0,05$). La curva de solubilidad de las proteínas en función del pH mostró un mínimo a pH: 3,5, mientras que la máxima solubilidad se observó a pH: 10,5. El fraccionamiento secuencial de proteínas de acuerdo con la metodología propuesta por Osborne y Mendel fue: Albúminas ($29,6 \pm 1,5$), Globulinas ($41,0 \pm 1,2$), Prolaminas ($19,6 \pm 1,5$) y Glutelinas ($9,8 \pm 0,2$). La composición nutricional sugiere que la vaina de *P. alpataco* es un alimento de bajo contenido lipídico y rico en carbohidratos. Es posible obtener aislados proteicos a partir de harina desengrasada de la vaina de *P. alpataco* a través de procesos de solubilización alcalina a pH: 10,5 seguidos de precipitación isoelectrónica a pH: 3,5. Por otro lado, el fraccionamiento secuencial de proteínas mostró un mayor contenido de globulinas, seguido por el de albúminas y prolaminas.

Development and sensory evaluation of energetic gel added *Spirulina*

Moreira JB, Oliveira MS, Santos TD, Carvalho LF, Costa JAV

FURG - Federal University of Rio Grande, Brazil.

julianapvi@yahoo.com.br

Energetic gels are food supplements the basis of carbohydrate used to provide replacement of muscle glycogen, improving athletic performance and aerobic power. These supplements are practical alternative for use, transport and avoid gastric distress. The addition of *Spirulina* in the formulation of energetic gels may afford great benefit, because it has high content protein and nutritional profile that makes this microalga ideal as a food supplement. Furthermore, the microalga *Spirulina* is certified by the FDA (Food and Drug Administration), and can be used in foods without toxicity hazard. This study aimed to develop and evaluate sensory properties of energetic gel added of *Spirulina*. The selection of ingredients was based upon literature and similar products available on the market. To evaluate the sensory response regarding the preferred viscosity of the gel, a ordination test was applied with 35 tasters, of both sexes. The following formulations were evaluated: A1, containing 0.50% pectin subjected to three ebullitions, A2 and A3 containing 0.25% pectin subjected to one and three ebullitions, respectively. To evaluate the acceptance and the purchase intent of the developed product was evaluated with an acceptance test for B1 formulation (0.35% of *Spirulina*, 0.25% of pectin, subjected to one ebullition) and B2 (0.50% of *Spirulina*, 0.50% of pectin, subjected to three ebullitions) with 110 physical activities practitioners of both sexes. The results obtained in the sensory tests were evaluated by analysis of variance with 95% of confidence and mean difference by Tukey test. In the ordination test, it was found that the samples not showed significant difference between them ($p > 0.05$). With respect the acceptance for potential consumers, the formulations B1 and B2 obtained mean 6.7 and 6.6, respectively. The formulations presented acceptance rate of about 74%. According to the literature, products with acceptance rate exceeding 70% are considered acceptable. Thus, both formulations developed were accepted, showing also that the concentration of *Spirulina* added to the formulations not influenced the opinion of the tasters. Analyzing the purchase intent, it was found that 38,5% of the tasters would probably buy the product with added 0.35% of *Spirulina*. For product with added 0.50% of *Spirulina*, 50.5% of tasters had opinion between probably and certainly would buy the product developed and only 3.7% certainly did not buy it. Thus, because there are not preference as to the viscosity of the product and the formulations with 0.35 and 0.50% are also accepted by the tasters, it was possible to set the final formulation of the energetic gel containing 0.50% of *Spirulina*, 0.50% of pectin, subjected to three ebullitions.

Evaluación de la acción antioxidante *in vitro* e *in vivo* de infusiones de yerbas compuestas

Cheminet G(1), Baroni V(2), González V(1), Pesce S(1), Lingua M(2), Wunderlin DA(2), Di Paola Naranjo R(3)

(1) Universidad Nacional de Córdoba, CEQUIMAP-Facultad de Ciencias Químicas, Argentina. (2) Universidad Nacional de Córdoba-CONICET, ISIDSA-ICYTAC, Argentina. (3) Universidad Nacional de Córdoba-CONICET, Dto. Bioquímica Clínica/CIBICI, Facultad de Ciencias Químicas, Argentina.

gcheminet@fcq.unc.edu.ar

La yerba mate (*Illex paraguariensis*) es considerada una importante fuente de antioxidantes naturales, ya que contiene compuestos fenólicos que protegen al organismo contra los radicales libres. La yerba mate también es comercializada como -yerba mate compuesta-, la cual está adicionada con una o varias hierbas sápidas-aromáticas de reconocida inocuidad fisiológica, y es consumida como infusión o mate. El objetivo de este trabajo fue evaluar las propiedades antioxidantes de distintas marcas comerciales de yerba mate común y compuesta, utilizando métodos *in vitro* e *in vivo*. Se analizó una yerba común y siete compuestas adicionadas de poleo, menta, cedrón, boldo, peperina y melisa, preparadas en su forma habitual de infusión. Se midió el contenido de polifenoles totales (PT), la actividad antioxidante *in vitro* por las técnicas TEAC (capacidad de atrapamiento de radicales libres) y FRAP (poder reductor); y la acción antioxidante *in vivo* utilizando levaduras *Saccharomyces cerevisiae*, a las cuales se les indujo estrés oxidativo por exposición a H₂O₂. Todas las muestras analizadas mostraron un contenido elevado de PT, en un rango de 1 a 5 g%. La actividad antioxidante *in vitro* evaluada por ambos métodos fue demostrada, arrojando resultados que varían entre 180 y 550 µmol TROLOX/g de yerba. Asimismo, se observó para ambos métodos una correlación positiva con el contenido de PT. En cuanto a la actividad antioxidante *in vivo*, todas las infusiones fueron capaces de aumentar la tasa de sobrevivencia en más de un 10% con respecto a aquellas sometidas solo al estrés oxidativo. En este caso, la mayor sobrevivencia se observó en la yerba mate sin hierbas agregadas. La muestra que contiene boldo y menta agregados, mostró los resultados más elevados de PT y actividad *in vitro*, y una de las tasas de sobrevivencia de levadura más bajas. La yerba con poleo, peperina y menta tuvo la menor cantidad de PT y capacidad antioxidante *in vitro* e *in vivo*. Por otro lado, la yerba con poleo, peperina, menta y melisa mostró la mayor actividad *in vivo* a pesar de tener valores intermedios de PT y actividad *in vitro*. La falta de correlación entre la actividad *in vivo* e *in vitro* puede explicarse por el hecho de que los compuestos presentes en las distintas yerbas poseen distintos mecanismos de acción antioxidante, siendo necesario conocer el perfil de antioxidantes de las muestras analizadas. Los resultados obtenidos demuestran que las infusiones de yerbas compuestas realizan un aporte importante de antioxidantes en la dieta. Es necesario evaluar la contribución del perfil de polifenoles a la actividad antioxidante de yerbas compuestas, con el fin de conocer el aporte de las hierbas agregadas a dicha propiedad.

Efecto de la ultrafiltración en el perfil composicional y actividad antioxidante de la goma exudada del algarrobo blanco (*Prosopis alba*)

Vasile FE (1), Judis MA (1), Mazzobre MF (2)

(1) Universidad Nacional del Chaco Austral. Chaco, Argentina. (2) Departamento de Industrias, FCEyN Universidad de Buenos Aires, Argentina. CONICET

francovasile@unacus.edu.ar

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la ultrafiltración durante el proceso de purificación de la goma exudada del algarrobo blanco sobre aquellos componentes que inciden en propiedades funcionales de interés tecnológico. Para ello, lágrimas y nódulos de goma, fueron recolectados manualmente de algarrobos blancos de varias localidades de la región centrochaqueña. La muestra se disolvió en agua destilada en una relación 1:20 a 75°C con agitación continua durante 60 min y la solución resultante fue posteriormente clarificada por filtración. Parte del filtrado fue posteriormente dializado con membranas de 10 kDa MWCO, contra agua destilada durante 24 horas con recambios sucesivos y constante agitación. Las soluciones de goma dializada (GALD) y no dializada (GALND), fueron congeladas a -18°C y posteriormente liofilizadas. Ambas muestras se sometieron a ensayos de caracterización comúnmente referenciados en bibliografía. La separación selectiva de componentes de bajo PM condujo a una reducción significativa ($P < 0,05$) del contenido de materias inorgánicas y esto se comprobó al determinar la disminución de las concentraciones de Na^+ y K^+ . No obstante, la concentración de Ca^{2+} no presentó mayores diferencias, confirmando la naturaleza del biopolímero el cual fue reportado por otros autores como una sal ácida de Ca^{2+} . La diálisis condujo además, a un aumento relativo en el contenido de carbohidratos, sin embargo la relación proteínas/carbohidratos, identificada como parámetro de interés tecnológico, no presentó diferencias entre los tratamientos ($0,08 \pm 0,002$). El proceso de ultrafiltración redujo el contenido de taninos en un 16,5% y esta reducción se correlacionó con una variación significativa en los parámetros de color $L^*a^*b^*$, resultando en una diferencia total de color $6,52 \pm 0,36$. La extracción de taninos y sustancias fenólicas de bajo PM condujo a una reducción significativa del contenido de polifenoles totales (de $19,72 \pm 0,08$ a $17,52 \pm 0,2$ mg eq. ácido tánico/g de sólido seco). Como consecuencia, la actividad antioxidante medida en términos de capacidad de captura de radicales ABTS (CE) también mostró una reducción significativa para la GALD ($\text{CE}_{50} = 0,92 \pm 0,03$ mg de sólido seco) respecto de la goma en estudio no dializada ($\text{CE}_{50} = 0,81 \pm 0,01$ mg de sólido seco). Se concluye que el proceso de diálisis no produjo cambios significativos en los componentes mayoritarios, entendiéndose esto en términos de la existencia de polisacáridos complejos de alto peso molecular asociados covalentemente a fracciones de proteínas. Debido a que la concentración inicial de taninos ($0,21 \pm 0,01\%$ b.s.) es inferior a la de gomas de especies botánicamente relacionadas, la disminución adicional de taninos y sustancias fenólicas de bajo PM sólo conducirían a una reducción significativa en las propiedades antioxidantes, lo cual disminuye innecesariamente la funcionalidad de la goma. El estudio del efecto del proceso de ultrafiltración contribuyó a avanzar en la comprensión de la composición de GAL y a la definición del proceso de purificación más conveniente dependiendo de la aplicación a la que se destine.

Propuesta de barra de cereal saludable a partir de remolacha

Fuertes SP (1), Navarro AS (1,2)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA - UNLP - ONICET). La Plata, Argentina. (2) Facultad de Ingeniería - UNLP. La Plata, Argentina.

albanavarro@yahoo.com.ar

La remolacha es un alimento con elevado valor nutricional debido a sus compuestos bioactivos (polifenoles, antioxidantes, vitaminas, fibras). Además el aporte de betalaínas le otorga no sólo una capacidad antioxidante sino también un color atractivo, permitiendo aplicaciones como ingrediente saludable en alimentos convencionales. El objetivo del trabajo fue incorporar la remolacha a barras de cereal formuladas y analizar las características fisicoquímicas y de textura del producto final. Se elaboraron barras de cereal control a base de avena y copos de maíz (50:50), pectina de bajo metoxilo (1% p/v) y miel, jarabe de glucosa y sacarosa (35:15:50, respectivamente). Se calentaron los azúcares y se adicionaron los cereales y la disolución de pectina. La preparación se calentó a fuego directo a 50-60 °C durante 5-7 min, se extendió en placa y se cocinó a 170 °C durante 20 min en horno de convección forzada (Ariston, Italia). Finalmente se dividió la preparación en barras. Por otro lado, se prepararon barras con remolacha rallada (5% p/p), adicionándola con los cereales. Se determinó la actividad acuosa a_w (Acqualab, EE.UU.), humedad H (San Jor, Argentina), color (Minolta, Japón) y perfil de textura (Texture Analyzer TA.XT2i, Reino Unido) de las barras. Los valores obtenidos se compararon con los hallados en una barra comercial (Cereal Mix, Arcor, Argentina). La barra control presentó una a_w de $0,59 \pm 0,01$ y H de $12,76 \pm 1,67\%$, mientras que en la barra de cereal con remolacha se obtuvieron valores similares ($a_w = 0,62 \pm 0,004$; $H = 12,96 \pm 1,75\%$). Dichos parámetros fueron aceptables desde el punto de vista microbiológico y comparables con los hallados en el producto comercial ($a_w = 0,51 \pm 0,02$ y $H = 9,21 \pm 0,07\%$). Se observó que ambas barras, sin y con remolacha, mostraron fracturabilidad al inicio del ensayo de perfil de textura, indicando la crocancia del producto. Cabe destacar que la fuerza máxima de las barras con remolacha ($F = 46,03 \pm 1,76$ N) fue menor que en la barra control ($F = 84,71 \pm 3,34$ N). Esto fue debido a la presencia del nuevo ingrediente que modificó la textura favorablemente, traduciéndose en una menor dureza y un mejor balance entre masticabilidad y crocancia. Respecto al color, la luminosidad de las barras con remolacha fue menor que en las control ($L = 38,4 \pm 4,0$ y $51,4 \pm 2,6$, respectivamente). Las muestras control presentaron mayor contribución del parámetro b^* (colores amarillos-marrones, $b^* = 21,6 \pm 0,9$), mientras que en las barras con remolacha se observaron valores mayores de a^* (colores rojizos-violáceos, $a^* = 18,8 \pm 0,5$). En una evaluación sensorial preliminar este color distintivo resultó atractivo para los consumidores. Se observó que tanto las características fisicoquímicas como texturales de las muestras se encontraron dentro de los valores típicos de las barras comerciales. Esto sugiere la factibilidad del agregado de remolacha como ingrediente de las barras, proporcionando productos con características aceptables desde el punto de vista de la textura, apariencia y vida útil de los mismos.

Análisis del perfil de glicósidos de flavonoides en oréganos argentinos por un método isocrático de HPLC en fase reversa

González MD, Lanzelotti P, Luis C.

Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján, Argentina

doloresg@unlu.edu.ar

El objetivo del trabajo es aportar a la descripción química del orégano argentino investigando el perfil de los compuestos fenólicos polares no volátiles de sus extractos hidroalcohólicos, en general, con actividad antioxidante. Aún tratándose de la principal aromática exportable, el orégano argentino consiste en cultivares con pobre clasificación taxonómica y distintos nombres de fantasía para materiales genéticamente equivalentes, situación perjudicial para la producción eficiente y la exportación con valor agregado. Sobre materiales clasificados como *Origanum vulgare ssp vulgare*, *Origanum vulgare ssp viridulum*, y *Origanum vulgare ssp hirtum*, además de los híbridos de los dos primeros con *Origanum mejorana* (*Origanum x applii* y *Origanum x majoricum* respectivamente) se realizaron extractos hidroalcohólicos y estudios fitoquímicos. Todos son ricos en ácido rosmarínico, en distintos polifenoles, ácidos fenólicos y flavonoides principalmente glicósidos de flavonas, compuestos que representan marcadores genéticos en muchas especies y que fueron aislados e identificados en estos materiales vegetales. Se trata de investigar la descripción de una huella digital química para caracterizar oréganos secos y molidos, cuando ya se perdieron muchas características morfológicas. La huella digital consiste en el cromatograma en HPLC en columna C18, de extractos hidroalcohólicos de los materiales, obtenidos de forma controlada. La determinación cuali-cuantitativa acoplada a métodos espectroscópicos on line (Diodos, Masa) permitió también la elucidación estructural de los compuestos. En una primera etapa de este trabajo, se habían optimizado las condiciones de separación simultánea de ácidos fenólicos y glicósidos de flavonoides con programación de gradiente creciente de la fase orgánica en el solvente y detección UV a 280 nm. En este trabajo, se investigó la posibilidad de simplificar el análisis de los mismos extractos sin perder el objetivo, a través del uso de condiciones isocráticas de separación en HPLC. La estrategia elegida fue la detección UV a 360 nm., condición que restringe la respuesta a los compuestos con conjugación extendida, como los glicósidos de flavonas característicos del género. Se exploró la posibilidad de lograr la diferenciación con fase móvil hidroalcohólica con o sin acetonitrilo. La identidad de los picos en cromatogramas de distintos extractos fue corroborada por espectros ultravioletas superponibles, siendo la fase móvil elegida compatible para el análisis con espectrometría de masas. Los picos elegidos son consistentes entre distintas poblaciones de cada especie validando el perfil descripto. Con las áreas de los picos normalizadas con respecto a un patrón externo, se aplicaron métodos estadísticos de análisis multivariado. Los gráficos de conglomerados jerárquicos y análisis factorial muestran la posibilidad de distinguir entre especies *Origanum mejorana* y *vulgare*, entre las subespecies de *Origanum vulgare* (*hirtum*, *viridulum*, etc.) y entre las mencionadas y los híbridos estables de orégano que representan un gran porcentaje de lo cultivado en Argentina.

Evaluación sensorial y caracterización fisicoquímica de dulces de cayote elaborados artesanalmente

Celaya L (1), Viturro C (1), Zacur J (1), Gonzales C (1), Brumovsky L (2)

(1) PRONOA - F.I., Universidad Nacional de Jujuy, Argentina. (2) F.C.E.Q.yN., Universidad Nacional de Misiones, Argentina.

lilianacelaya@hotmail.com

El dulce de cayote es un producto alimenticio regional, tradicionalmente elaborado a base de pulpa de la hortaliza Cucurbita fistifolia (cayote), azúcar, clavo de olor, cáscara y jugo de naranja; su consumo está muy difundido en el Noroeste Argentino; posee sabor característico y aspecto que difiere de otros productos elaborados a base de hortalizas debido a la presencia de fibrillas alargadas en la pulpa, que mantienen su forma luego de la preparación del mismo. El objetivo del presente trabajo fue determinar el dulce de mayor aceptabilidad sensorial elaborado artesanalmente y realizar la caracterización fisicoquímica del mismo. Para ello, se utilizó un diseño experimental definido en base a una encuesta previa realizada entre pobladores de S. S. de Jujuy. Se formularon 6 dulces con diferentes proporciones de azúcar, de agua, con y sin macerado previo; se definió la formulación de mayor aceptabilidad (atributos aspecto general y sabor) por ANOVA y prueba de Tukey; para disminuir el pH, se ensayaron tres diferentes proporciones de jugo cítrico y se estableció por ensayo sensorial que no existen diferencias significativas de preferencia con la adición de mayor cantidad de jugo de naranja. La formulación definida por ensayo sensorial y disminución de pH, correspondió a la preparación utilizando 2000 g de pulpa de cayote, 1500 g de sacarosa, 6 g de cascara de naranja, 5 clavos de olor, 250 ml de jugo de naranja y 100 ml de agua. Los resultados de la caracterización fisicoquímica fueron los siguientes: °Brix = $67,02 \pm 0,63$; aw = $0,845 \pm 0,009$; pH = $4,77 \pm 0,02$; L* = $36,06 \pm 2,17$; a* = $3,06 \pm 0,57$; b* = $10,06 \pm 1,30$. En conclusión, los consumidores prefirieron dulces elaborados con mayor proporción de azúcar, sin macerado previo y con agregado de agua o bien, agua - jugo de naranja durante la preparación; los sólidos solubles (°Brix) de los dulces de mayor aceptabilidad, están en concordancia con lo establecido en la legislación para el mismo tipo de producto; la adición de jugo cítrico en mayores proporciones para disminuir el pH no tiene efecto sobre la aceptabilidad del producto elaborado artesanalmente. Los valores de los parámetros fisicoquímicos determinados son además, comparables a los medidos en dulces de cayote rotulados como artesanales y disponibles comercialmente.

Agradecimientos: Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica por la Beca Doctoral otorgada, asociada al Proyecto FONCyT, PICTO 00150.

Dulces de cayote formulados con diferentes endulzantes: aceptabilidad sensorial y caracterización fisicoquímica

Celaya L (1), Viturro C (1), Zacur J (1), Rodríguez R (1), Kolb N (2)

(1) PRONOA - FI, Universidad Nacional de Jujuy, Argentina. (2) FCEQyN, Universidad Nacional de Misiones, Argentina.

lilianacelaya@hotmail.com

El dulce de cayote es un alimento regional del Noroeste Argentino, elaborado a base de pulpa de la hortaliza Cucurbita fistifolia, sacarosa, clavo de olor, cáscara y jugo de naranja. El objetivo del presente trabajo fue formular dulces de cayote artesanales utilizando diferentes endulzantes, determinar la aceptabilidad sensorial y realizar la caracterización fisicoquímica de los productos formulados. Se elaboraron tres dulces definidos en base a ensayos previos: un testigo con sacarosa, el segundo con fructosa / Rebaudiósido A y el tercero con sacarosa / Rebaudiósido A; en los últimos dos, se utilizó colorante caramelo como aditivo de color y agar - agar como aditivo para mejorar la textura. El nivel de agrado de los productos formulados se determinó por ensayo sensorial; los consumidores mostraron igual preferencia hacia los dulces elaborados con sacarosa y los formulados con sacarosa / Rebaudiósido A; mostraron menor preferencia hacia los dulces preparados con fructosa / Rebaudiósido A. Para el dulce testigo con sacarosa, $a_w = 0,837$; $pH = 4,77$; $^{\circ}Brix = 67,47$ y parámetros de color: $L^* = 37,53$; $a^* = 3,37$; $b^* = 11,00$; para el dulce elaborado con fructosa / Rebaudiósido A: $a_w = 0,946$; $pH = 5,11$; $^{\circ}Brix = 30,53$ y parámetros de color: $L^* = 47,36$; $a^* = 2,31$; $b^* = 14,90$; para el dulce elaborado con sacarosa / Rebaudiósido A: $a_w = 0,936$; $pH = 5,19$; $^{\circ}Brix = 45,63$ y parámetros de color: $L^* = 44,15$; $a^* = 1,63$; $b^* = 12,57$. Para ajustar el pH en un valor inferior a 5, se utilizó jugo de naranja y se realizó un nuevo ensayo sensorial determinando que no existen diferencias de aceptabilidad con la proporción de jugo cítrico adicionada. Con respecto al dulce formulado con fructosa / Rebaudiósido A, además de su menor preferencia y aceptabilidad sensorial baja en relación al testigo, no se presenta como un producto con potencial para su comercialización como elaborado artesanalmente, tanto desde el punto de vista de los costos como de la vida útil. Por otro lado, al formular dulces reemplazando parcialmente la sacarosa por edulcorante de Stevia, y utilizando colorantes y gelificantes en la formulación, se obtiene un producto de aceptabilidad sensorial acorde al testigo artesanal y cuyos parámetros fisicoquímicos son comparables a los reportados en la literatura o determinados en otros dulces o mermeladas reducidas en calorías.

Cambios en ácidos grasos de cremas pasteurizadas de vacas lecheras con diferente dieta pastoril y oxidación basal en leche cruda

Ramos MV (2,4), Pérez CD (1,2,3), Rossetti L (1), Rizzo SA (1,2,4), Cunzolo SA (1,2,3), Salado, E (5), Descalzo AM (1,2).

(1) Instituto de Tecnología de Alimentos, INTA Castelar, Buenos Aires, Argentina. (2) Universidad de Morón. (3) CONICET. (4) CIC. (5) INTA, EEA-Rafaela

lrossetti@cnia.inta.gov.ar

El objetivo de este trabajo fue estudiar los cambios en la composición de ácidos grasos en cremas pasteurizadas, sobre todo aquellos con alto número de insaturaciones (AGPI>18:2): 18:3, 20:4, 20:5, 22:4, 22:5, 22:6, por efecto de la alimentación de vacas multíparas de raza Holando Argentino. El ensayo consistió en cuatro niveles de raciones completamente mezcladas (TMR) y pastura de avena (PA) como complemento, según el siguiente protocolo experimental: TMR-100 (100% de TMR sin acceso a pastura), TMR-75 (75% de TMR y 25% PA), TMR-50 (50% de TMR y 50% PA) y TMR-25 (25% de TMR y 75% PA). A partir de las leches de cada tratamiento, se elaboraron cremas pasteurizadas. Los lípidos totales se extrajeron con cloroformo y metanol y luego se realizó la extracción de los ésteres metílicos con hexano y la separación por CG-FID. La oxidación en las leches se determinó por la técnica de TBARS por reacción de las muestras precipitadas con TCA, tratadas con ácido tiobarbitúrico, derivatizadas durante 1 hora a 70 °C y posterior lectura a 530nm. El aumento de la proporción de pastura de avena en la dieta produjo un aumento significativo ($P < 0,05$) de los AGPI >18:2 en las leches crudas y este perfil se mantuvo en las cremas pasteurizadas. Además, al aumentar la concentración de estos ácidos grasos, se consiguió una disminución significativa de la relación $n6/n3$ en las cremas. Por otro lado las cremas de origen pastoril mostraron mayor porcentaje de CLA que las obtenidas de alimentación con la dieta TMR-100. Este resultado por un lado significó la mejora de la composición química de la crema de leche desde el punto de vista nutricional, pero a su vez, el aumento de dobles enlaces es un factor que hace al alimento más vulnerable a la oxidación y el posterior desarrollo de rancidez. Este hecho se vio reflejado en el presente ensayo, ya que el porcentaje de AGPI>18:2 de las cremas correlacionó positivamente con la oxidación basal de las leches a partir de las cuales se elaboraron las mismas (coeficiente de Pearson de 0,77; $p < 0,05$). Sin embargo, la alimentación pastoril también favoreció la incorporación de antioxidantes, por lo cual se podrían compensar los efectos adversos de la composición lipídica pro-oxidante. Los resultados del presente trabajo reflejan la plasticidad de la grasa láctea a los cambios inducidos por la alimentación de las vacas lecheras y la posibilidad de modular la presencia de compuestos bioactivos naturales en los productos lácteos.

Se agradece el apoyo financiero de INTA (PNLECO71021).

Infusión de *Stevia rebaudiana Bertoni*: sólidos totales, esteviolglicósidos endulzantes y actividad antioxidante

Celaya L (1), Cabana R (1), Viturro C (1), Molina A (1), Kolb N (2)

(1) PRONOA - F.I., Universidad Nacional de Jujuy, Argentina. (2) F.C.E.Q.yN., Universidad Nacional de Misiones, Argentina

lilianacelaya@hotmail.com

Stevia rebaudiana Bertoni es una hierba perene originaria del Paraguay, reconocida por los principios endulzantes contenidos principalmente en las hojas, esteviolglicósidos; los extractos acuosos sin purificar o parcialmente purificados tienen uso como endulzantes y proporcionan sabor dulce en pequeñas cantidades; en algunas variedades de la planta, han sido determinados polifenoles totales y flavonoides con actividad antioxidante. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar infusiones de *S. rebaudiana* variedad mejorada a través de la determinación de sólidos totales, glicósidos endulzantes, poder edulcorante relativo a sacarosa y actividad antioxidante. Para ello, se prepararon infusiones por adición de 2 g de hojas molidas a 200 mL de agua destilada. Los glicósidos se determinaron por HPLC; los sólidos totales, por secado hasta pesada constante. La actividad antioxidante se midió determinando el porcentaje de inhibición (% I) por la disminución de la absorbancia del radical DPPH* a 517 nm y calculando el IC₅₀ a los 5 y 30 minutos. El contenido de Esteviósido, Rebaudiósido A, Rebaudiósido C del material de partida (% b.s.) es el siguiente: $3,544 \pm 0,235$; $11,809 \pm 0,115$; $1,313 \pm 0,011$ respectivamente. En las condiciones de ensayo, el contenido de sólidos totales de las infusiones es $0,542 \pm 0,012\%$ g / 100 mL; el de glicósidos: Esteviósido = $0,033 \pm 0,002$ g / 100 mL, Rebaudiósido A = $0,114 \pm 0,003$ g / 100 mL, Rebaudiósido C = $0,012 \pm 0,001$ g/100 mL. Se extrajo el $96,07 \pm 3,42\%$ de los esteviolglicósidos caracterizados. El poder endulzante en relación a la sacarosa, tomando el valor de 200 para la suma de Esteviósido + Rebaudiósido A + Rebaudiósido C, equivale a 32 g de azúcar / g de hoja. Las infusiones en las diluciones investigadas mostraron actividad antioxidante relativamente alta, con % I dentro del rango del 10 - 90%; la dependencia respecto al tiempo es la misma para todas las concentraciones evaluadas, y crece logarítmicamente con la concentración. El IC₅₀ determinado a los 5 minutos es $0,0342 \pm 0,0010$ g / 100 mL y difiere significativamente (p-valor < 0,05) del determinado a 30 minutos: $0,0296 \pm 0,0002$ g / 100 mL. En base a los resultados, se estima que para preparar una infusión de 200 mL endulzada con *S. rebaudiana* de la variedad estudiada, solo se requieren 0,200 g - 0,400 g de hojas molidas, con un poder endulzante equivalente a una o dos cucharaditas de azúcar y un IC₇₂ - IC₉₆, respectivamente. La infusión de *Stevia*, además de su capacidad endulzante se presenta como una fuente accesible de antioxidantes naturales beneficiosos para la salud.

Fatty acids profile of different milks: cow, goat and sheep

Richards NSPS (1), Cassanego DB (1), Hermanns G (1), Kindlein L (2)

(1) UFSM - Universidade Federal de Santa Maria – Brasil. (2) UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Brasil

neilarichards@uol.com.br

Around 70% of the fatty acids of milk triacylglycerols are saturated, 25% are monounsaturated and 5% are polyunsaturated. Comparisons between the fatty acid profile of the fat of goat milk and cow milk should be viewed with caution, since the animals nutrition, race and stage of lactation, amongst other factors, can alter significantly the composition. In general, the fatty acid profile of goat milk has few differences in relation to that of the cow. The most striking difference is that in goat milk there is a higher proportion of short chain fatty acids (6-12 carbons). Sheep milk also presents differences when compared to cow's milk, like a higher concentrations of fatty acids such as caproic, caprylic and capric, and it can be considered being closer to the goat's milk. The objective of this study was to analyze the fatty acid profile of the milk of cows, goats and sheep, and comparing them with each other. 36 different samples of milk were used: 12 dairy cows (Holstein), 12 dairy goats (Saanen) and 12 sheep (Lacaune crosses). The extraction of lipids used the method described by Bligh & Dyer (1969) and for esterification, the method described by Hartman & Lake (1973). The samples were analyzed with the use of an Agilent chromatograph (series 6890N) equipped with a capillary column of 100 m and flame ionization detector (FID). Fatty acids were identified by comparison with the retention times of reference standards (Supelco FAME Mix 37, Sigma, Bellefonte, USA). The areas were computed automatically by the GC Solution software. The main differences between the milks were related to myristoleic, palmitic, palmitoleic and oleic fatty acids of the bovine milk, and palmitic, margaric, elaidic and linoleic fatty acids in goat milk. The highest content of myristoleic (C14: 1), palmitoleic (C16: 1) and oleic (C18: 1n9C) fatty acids was found in bovine milk. The highest content of palmitic (C16: 0) fatty acid was found in goat milk. High contents of Vaccenic fatty acid (C18:1t11) were found in sheep milk. This last fatty acid is interesting because it is a forerunner of Conjugated Linolenic Acid (CLA). The results show that cow's milk is the one with the lowest content of saturated fatty acids (55.49%). Sheep and goat milk showed levels 13.4% and 11.5% higher than cow's milk, respectively. As for the content of monounsaturated fatty acids, the lowest content was obtained in sheep milk (22.02%). Cow and goat milk showed levels 49.5% and 18.2% higher than sheep milk, respectively. Goat milk showed the lowest content of polyunsaturated fatty acids (3.51%). Cow and sheep milk showed levels 4.3% and 30.5% higher, respectively.

Evaluación de parámetros físico químicos de leche ovina raza frisona

Marey E, Lopez Barrios M, Bisso C, Galicio M, Calzetta Resio A.

Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires

acalzetta@fvvet.uba.ar

La demanda de nuevas alternativas alimentarias ha promovido el crecimiento de industrias artesanales, permitiendo el desarrollo sectorial de productos y subproductos lácteos obtenidos a partir de los pequeños rumiantes. Surge entonces la necesidad de establecer estándares físico-químicos que permitan mejorar la performance de la raza Frisona en las condiciones productivas de nuestro país, a fin de favorecer una producción sustentable y homogénea. Se analizaron 88 muestras de leche obtenidas de 3 tambos ovinos de la provincia de Buenos Aires, extraídas durante los dos últimos meses de lactancia. La recolección se efectuó en recipientes estériles, transportándose refrigerada (2-5 °C) hasta su recepción en el laboratorio (tiempo máximo: 4 horas después de la extracción). Todas las muestras fueron homogeneizadas sin generar espuma por agitación manual. Se verificaron las siguientes características físico-químicas: grasa butirosa, lactosa, sólidos no grasos, proteínas, pH, densidad, sales disueltas y punto de congelación (método utilizado: analizador de leche ultrasónico LAC - SA Milk Analyzer .BOECO, Alemania). Los resultados obtenidos se detallan a continuación: los valores promedio y las desviaciones estándar para los parámetros analizados fueron: % de grasa $9,23 \pm 0,85$, densidad (g/dm^3) $1029,05 \pm 2,39$, % de lactosa $5,34 \pm 0,30$, extracto seco no graso $9,70 \pm 0,55$, porcentaje de proteínas $3,56 \pm 0,20$, pH $5,71 \pm 0,19$, % de sales solubles $0,80 \pm 0,05$, punto de congelación $-0,69 \pm 0,04$ °C. Para la obtención de los valores representativos se descartaron las muestras de animales cuyos valores presentaron alta variabilidad, como en el punto de congelación, el porcentaje de grasa y el extracto seco que se detallan, porque estas correlacionan con la ocurrencia de mastitis, evaluada con los análisis microbiológicos en todos los casos y de la anamnesis en una parte de los mismos. El porcentaje promedio de proteínas es menor que en otras razas de nuestro país, de las que se tienen solo datos promedio y no de los últimos meses de lactancia. El porcentaje de grasa en la raza frisona, en estos meses, es superior al estándar para las razas lecheras Pampintas, Texel y cruce de Frisona/Texel que se crían en nuestro país. El mayor porcentaje de grasa observado en estos rodeos muestra una leche óptima para la elaboración de subproductos, especialmente para la producción quesera. Se estudian las variaciones del tenor graso en todo el ciclo de lactación para caracterizar las condiciones de la especie en las condiciones productivas locales.

The use of soybean oil by-products in the diet of broilers and its characteristics in the meat

Ferreira TZ, Kindlein L, Neto JB, Vieira S

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

tatazinnferreira@hotmail.com

Oils and fats are widely used in aviculture as a concentrated source of energy in the diet of broilers. Due to the high cost of soybean oil, we evaluate the alternative use of its by-products in order to achieve lower production costs. However, it is known that the concentration of lipids may affect the organoleptic properties of meat. The present study aimed at considering the use of soybean oil (SO), soybean acid oil (SAO) and glycerin as energy sources for the feeding of broilers, taking into account performance and meat quality. To this, 525 one-day old male broilers belonging to the Cobb strain were kept in the aviary of Faculdade de Agronomia of UFRGS (Agronomy School, UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul), in Porto Alegre, Brazil. Five types of treatment were used: T1- SO 4%, T2 - SAO 4%, T3 - GLY 4%, T4 - SO 4% + SAO 4% e T5 - SO 4% + GLY 4%, with seven replicates. Diets were split into three steps: initial (0-21 days), growth (21-32 days) and final (32-39 days). Individual consumption (CONS) and live weight gain (WG) were monitored for the calculation of feed conversion (FC). At day 39, the birds were slaughtered, in compliance to brazilian legislation for humanitarian slaughter, and had muscle samples (Pectoralis major) collected for the undergoing of physical and chemical analysis of pH, weight loss by cooking (WLC), weight loss by thawing (WLT) and color (L*- luminosity, a*- red, and b*- yellow). According to the results of this study, the treatment with the inclusion of only glycerin 4% (T3) presented lower performance results than those of the other treatments, whose values were WG (2.778kg), CONS (4.604g) and FC (1.658). In regards to physical and chemical analysis of meat, there was not distinction between treatments in the parameters of pH, WLC, WLT and values of L* and b*. However, for the values of a*, there was a significant difference ($P < 0.05$), while T3 had the lowest incidence of red when compared to T4 and T5 (12.66 vs. 14.85 e 15.57). According to literary data, it can be assumed that glycerin has a lower amount of metabolisable energy than that of other energetic sources (FC of 1.658 vs. 1.540 on average). On the other hand, results for WLC (15.06%) are not consistent with previous research. Authors have reported that coloring difference obtained in T3 can be associated with a lower concentration of carotenoids present in glycerin in comparison with the others. According to the results of the present study, glycerin has proven to have a good use when associated with soybean oil in all zootechnical aspects evaluated, but when used individually, glycerin affected negatively the parameters of performance and meat quality.

Aspects of the physicochemical composition of cow, goat and sheep milk

Richards NSPS, Hermanns G, Manfio M, Dias MA, Oliveira JCD

UFSM - Universidade Federal de Santa Maria - Brasil

neilarichards@uol.com.br

The improvement in the quality of human life is increased by the vital need of having healthy food, and milk has become almost inseparable from the human diet since birth. Advances in techniques related to the stages of production, processing and distribution of milk has favored further consumption. Milk from other species, such as goat, sheep and buffalo, have been used as alternatives to cow milk. Differences in the physical and chemical characteristics of the milks make the consumer prefer one over the other. The amount of milk produced, regardless of the producing animal, and its composition, show variations caused by several factors such as species, breed, physiology (individuality, age, etc.), diet, season of the year, diseases, lactation period, milking (range and process), fraud and tampering. Knowing the physicochemical characteristics of different types of milk is important to ensure the quality and development of new products in the dairy area. Therefore, this study aimed to analyze the physicochemical characteristics of cow, goat and sheep milk, addressing the main differences between their constituents. 36 different samples of milk were used. 12 milk cows (Holstein), 12 dairy goats (Saanen) and 12 sheep (Lacaune crosses). The milk was analyzed regarding pH value, protein, fat, lactose, total (TDE) and nonfat dry extract (NFDE), density, cryoscopy and total acidity, according to IAL (2008). Sheep milk had higher pH (6,70), protein (4.66%), fat (7.21%), lactose (4.44%), EST (16.79%), NFDE (9,58%), density (1.031 g L⁻¹) and acidity (21 °D) than the milk of goats and cows. Goat milks had higher levels of protein (3.5%), fat (3.94%) and freezing point (-0.568 ° H) when compared with cow's milk, which showed values of 2, 51%, 3.65% and -0.527 °H, respectively. Fat and protein are major components of milk, as they have nutritional functions and influence the physical and organoleptic characteristics of both the feedstock and by-products. Milk production of small animals such as goats and sheep has been seen as a sustainable alternative, low initial investment and easy adoption by family labor, thus improving quality of life of small and medium farmers. Knowing the physical and chemical composition of milk is important for quality assurance and product development in dairy.

Evaluación de la utilidad del índice de extractabilidad como indicador varietal de uvas Bonarda

Mercado L, López M, Antonioli A, Hidalgo A, Albornoz L, Poetta S, Enriquez V, Bagetta C, Navarro A.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.

lmercado@fca.uncu.edu.ar

La calidad del vino está determinada principalmente por la calidad de la uva. El estudio de la composición de las bayas de uva durante la maduración es fundamental para determinar la fecha de cosecha acorde a las características a obtener en el vino. Un factor determinante de la calidad de las uvas tintas se relaciona con la evolución en el contenido y calidad de polifenoles de la uva durante el período de maduración, concepto que se conoce como -madurez fenólica-. El índice de extractabilidad (EA%) ha sido propuesto como un estimador de la madurez fenólica de uvas indicando el grado en el cual los antocianos podrán ser extraídos durante la vinificación. Mendoza es la principal provincia vitivinícola de Argentina, la variedad Malbec, posee la mayor superficie implantada, seguida de Bonarda. A pesar de ello, Bonarda no ha recibido una caracterización completa que permita su valorización para la producción de vinos de calidad. En el presente trabajo se estudió la evolución de la composición de uvas Bonarda de Mendoza durante el período previo a la cosecha, con el objetivo de caracterizar esta variedad en cuanto a su composición polifenólica extraíble. Se evaluaron dos años consecutivos uvas provenientes de Luján de Cuyo durante el período de post-verano (principios de febrero) hasta sobremadurez (fines marzo-principio abril). Se realizó la caracterización físico-química de las uvas (contenido de sólidos solubles, pH, acidez total, peso de bayas, hollejos y semillas) y la caracterización polifenólica mediante determinación de contenido de antocianos totales (AT) y extraíbles y extractabilidad. Los resultados se compararon con los correspondientes a uvas Malbec de la misma región. La caracterización físico-química durante el período de maduración permitió verificar la evolución adecuada de las uvas, por ejemplo, el incremento del contenido de sólidos solubles y disminución de la acidez total. La EA% en uvas Bonarda mostró una fluctuación entre momentos de muestreo pero no se observó una tendencia. En dos temporadas sucesivas se observaron valores similares, sin diferencias significativas, apoyando la hipótesis de un valor característico de este índice para esta variedad. En cuanto a AT, mostraron diferente evolución en las dos temporadas aunque en ambos casos se alcanzaron valores máximos a fines febrero, principio de marzo, coincidentes con fechas habituales de cosecha. Las uvas Malbec mostraron otro comportamiento con valores de EA% diferentes en cada temporada. Por otro lado, uvas Bonarda de otra región vitícola (Rivadavia) presentaron también valores constantes, pero diferentes a los observados en Luján. Esto mostraría que este índice es característico de la zona agroecológica para cada variedad. De acuerdo a los resultados obtenidos no parece conveniente un retraso de la cosecha dado que no mejora el contenido en antocianos extraíbles. La EA% puede considerarse índice característico de la variedad Bonarda para cada región vitícola de Mendoza.

Estudio de marcadores de reacción de Maillard durante el proceso de tostado de copos de maíz, efecto de la formulación, la actividad de agua y el tiempo

Cueto M (1), Farroni A (2), Buera MP (1).

(1) Departamento de Industrias. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina. (2) Laboratorio de Calidad de Alimentos, Suelos y Aguas, INTA Pergamino, Argentina.

pilar@di.fcen.uba.ar

La elaboración de copos de maíz incluye las etapas de molienda seca, cocción, laminado y tostado. En las etapas de cocción y tostado se producen reacciones de pardemiento no enzimático que llevan a la generación de compuestos importantes en el color y el flavor de estos productos. Durante el tostado utilizan temperaturas del orden de 250 °C durante tiempos cortos (de 1 a 2 minutos), esto provoca la evaporación del agua formando burbujas que dan lugar a la textura característica del copo de maíz. El objetivo de este trabajo fue estudiar la formación marcadores como el hidroximetilfurfural (HMF) y el furfural durante el tostado y evaluar el efecto de la formulación, la actividad de agua (aw) y del tiempo de tostado. Se produjeron copos de maíz en el laboratorio empleando 6 formulaciones con sal, malta y sacarosa. Los laminados se equilibraron a aw de 0,7 y 0,8 y se tostaron por 1,5, 2 y 2,5 minutos. HMF y furfural se determinaron mediante HPLC. De los marcadores estudiados el HMF se produjo en mayor cantidad. Las muestras de la etapa del laminado presentaron bajas concentraciones de HMF y furfural comparadas con las muestras tostadas. Las formulaciones con sacarosa agregada mostraron un marcado incremento de HMF. En las formulaciones con los 3 ingredientes las cantidades de HMF halladas fueron mucho mayores, del orden de 2000 ppm. Tanto HMF como furfural se incrementaron al incrementar el tiempo de tostado presentando diferencias de hasta un orden de magnitud. Las muestras con aw de 0,7 presentaron mayores concentraciones de ambos marcadores comparadas con las de aw de 0,8, siendo mayor la influencia sobre el HMF. La formulación, el aw de los laminados al ingresar al tostador y el tiempo de tostado fueron factores importantes en el desarrollo de las reacciones de pardeamiento no enzimático. Los resultados obtenidos permiten comprender en mayor medida la influencia de la formulación utilizada durante la cocción en la producción de intermediarios de Maillard durante el tostado y cómo las demás variables, como el aw y el tiempo de proceso, interaccionan entre sí generando grandes diferencias en la cantidad de intermediarios encontrados. HMF y furfural aparecen como marcadores adecuados para la evaluación del proceso térmico durante el tostado de los copos de maíz. Esto permitiría diseñar las formulaciones y los procesos de manera de lograr un mejor control sobre el desarrollo de la reacción de Maillard y su influencia sobre la calidad del producto final. Estos estudios se continuarán con la evaluación del impacto de las variables de proceso en los cambios de color, sus efectos sobre la apariencia del producto y su correlación con los valores obtenidos para los marcadores estudiados.

Propiedades fisicoquímicas y funcionales de actomiosina de manto de calamar (*I. argentinus*) almacenada a 2-4°C, en presencia y ausencia de inhibidores de proteasas

Mignino L (1,2), Paredi ME (1,3)

(1) Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Mar del Plata. Argentina. (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). (3) Comisión de Investigaciones Científicas. Buenos Aires (CIC).

lomignino@hotmail.com

En trabajos previos se detectó la presencia de actividad proteolítica directamente unida a actomiosina (AM) de manto. Por lo tanto, el objetivo de éste trabajo fue corroborar la posible existencia de actividad proteolítica en actomiosina de manto de calamar e investigar su influencia sobre las propiedades fisicoquímicas y funcionales durante el almacenamiento a 2-4 °C. Se utilizaron hembras maduras provenientes de buques comerciales, éstas fueron congeladas a bordo a -30°C y transportadas al laboratorio. La AM fue purificada a partir de cada manto pelado y almacenada a 2-4 °C por 48 horas, en presencia o ausencia de inhibidores por separado a [1mM fenil metil sulfonil fluoruro (PMSF); 800µM Apronitina, 1mM ácido etilen diamino tetracético (EDTA), 10µM E-64 y 100µM Leupeptin]. En las distintas AMs almacenadas se midieron las propiedades fisicoquímicas y funcionales: viscosidad específica reducida (VER), índice de actividad emulsificante (IAE) y estabilidad de la emulsión (EE). La presencia de actividad proteolítica fue monitoreada por determinación de péptidos solubles en TCA (20%) y SDS-PAGE 10%. A tiempo cero, en presencia o ausencia de cada inhibidor, los perfiles electroforéticos mostraron las bandas características de las proteínas mayoritarias del complejo y bandas polipeptídicas de 155kDa y 55kDa. Las AMs almacenadas control y con los Inhibidores (E-64, Leupeptin y Apronitina) mostraron degradación de la banda de miosina (MHC) y la aparición y/o incremento de bandas de 155kDa y 55kDa a las 24hs, las que aumentaron en intensidad a las 48hs. En cambio, con el almacenamiento, se observó una menor degradación en las AM almacenadas en presencia de EDTA y teniendo una respuesta menor en la almacenada en presencia de PMSF. La AM almacenada durante 48hs, en presencia de EDTA, mostró un perfil similar al de tiempo cero. El análisis fotodensitométrico corroboró estos resultados. Los resultados obtenidos con los péptidos solubles en TCA mostraron un incremento en los valores con el tiempo de almacenamiento a 2-4 °C en todas las AM analizadas, excepto cuanto la misma fue almacenada en presencia de EDTA. El IAE mostró un aumento significativo a las 48hs para la AM control, en cambio en el resto de las AM se mantuvo o disminuyó a las 48hs. La EE disminuyó con el tiempo de almacenamiento en las emulsiones formuladas con AM control de forma similar que con las almacenadas en presencia de PMSF y EDTA. La VER mostró una tendencia a disminuir, con el tiempo de almacenamiento, mas abruptamente en todas las AM, en cambio en la almacenada con EDTA esta caída fue menor. Estos resultados corroboran la presencia de actividad proteolítica en la AM almacenada relacionada con actividad de metalo /o serin proteasas, aunque del análisis de inhibidores separadamente la actividad de metalo proteasas sería más evidente. La actividad proteolítica observada mostró un efecto favorable sobre las propiedades emulsificantes.

Determinación del contenido de trans-resveratrol en vinos reserva Chilenos

Galarce O, Pérez F, Aranda M.

Laboratorio de Estudios Avanzados en Fármacos y Alimentos, Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Farmacia, Universidad de Concepción. Barrio Universitario s/n, Concepción.

oscargalarce@udec.cl

Resveratrol es un tipo de polifenol sintetizado por más de 70 especies de plantas, dentro de las que destaca la uva, principal materia prima para la manufactura del vino. Existen 3 isoformas de esta molécula; cis-resveratrol, trans-resveratrol y a la forma de glucósido denominado piceído. Dentro de las propiedades reportadas destacan su rol antioxidante, cardioprotector, antiinflamatorio y regulador metabólico, siendo una potencial droga para el tratamiento de distintas patologías como diabetes tipo 2. Hasta ahora no existen antecedentes sobre el contenido de este compuesto en vinos chilenos por lo que el objetivo de este trabajo fue implementar y validar una metodología analítica que permita lograr una cuantificación apropiada de trans-resveratrol en vinos reserva chilenos. La preparación de la muestra consistió en un simple filtrado por filtro 0,45 μm . La separación se realizó en fase reversa en una columna Waters YMC- Pro C18 (150x4,6 mm, 3 μm) acoplada a una precolumna de iguales características, utilizando una fase móvil compuesta por: agua, acetonitrilo y 2-propanol en proporciones 70:22:8 v/v/v respectivamente, a un flujo de 0,5 mL min⁻¹. Con estas condiciones cromatográficas se observó un tiempo de retención de 14 min para trans-resveratrol logrando una efectiva separación y cuantificación en menos de 30 minutos. La detección fue realizada en el rango ultravioleta a 306 nm. La validación se realizó de acuerdo a las recomendaciones de la International Conference on Harmonization (ICH). La calibración se ajustó al modelo de regresión lineal en un intervalo de 0,1 a 3,0 mg L⁻¹ cuyo coeficiente de determinación fue de 0,9987. La repetibilidad y precisión intermedia fueron evaluados en matriz mostrando desviaciones estándares relativas (RSD) de 1,43% y 1,09%, respectivamente. Los límites de detección y cuantificación fueron calculados a través de la señal ruido, resultando en valores de 0,01 mg L⁻¹ y 0,03 mg L⁻¹. Con esta metodología se analizaron 60 vinos chilenos varietales reserva clasificándolos por Cepa y Denominación de Origen, encontrando un contenido promedio de trans-resveratrol de 0,79±0,29 mg L⁻¹, 1,43±0,50 mg L⁻¹, 1,05±0,25 mg L⁻¹, 0,91±0,39 mg L⁻¹, 1,17±0,9 mg L⁻¹, 0,1 ± 0,02 mg L⁻¹ para Cabernet Sauvignon, Merlot, Carménère, Syrah, vinos orgánicos y Savignon Blanc respectivamente, siendo éstos, valores muy similares a los reportados en vinos de diferentes cepas y países. El contenido de trans-resveratrol reportado en los vinos chilenos presenta un rango bastante amplio desde <0,01 a 2.61 mg L⁻¹. Basado en los resultados de validación es posible concluir que esta metodología entrega análisis confiables, exactos, robustos y precisos para la determinación de trans-resveratrol en vinos chilenos.

Estabilidad térmica de fracciones de aceite esencial de orégano y su respuesta como antioxidante

Olmedo RH (1), Larrauri M (2), Plomer PA (1), Nepote V(3), Grosso NR(1)

(1) Química Biológica, Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC) - IMBIV-CONICET. (2) Laboratorio de Lactología. Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC) - IMBIV-CONICET. (3) ICTA - Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) - IMBIV – CONICET

olmedo@agro.unc.edu.ar

El aceite esencial de orégano presenta en su composición moléculas químicas con probada actividad antioxidante. Sin embargo el efecto antioxidante es menor en comparación con la misma concentración de un antioxidante de referencia como es el BHT. La utilización de la destilación molecular de camino corto permite la concentración de diferentes fracciones del aceite esencial basado en la separación de grupos de moléculas por diferencia en sus puntos de ebullición. Estas fracciones pueden presentar mayor actividad antioxidante al tener diferente proporción de compuestos que forman la esencia completa. El objetivo del trabajo fue determinar como afecta la temperatura en la actividad antioxidante de las fracciones obtenidas por destilación molecular. Se utilizaron plantas de orégano mendocino (Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC) a partir de las cuales se obtuvieron aceites esenciales por hidrodestilación. El aceite esencial fue sometido a un proceso de destilación molecular de camino corto, donde se mantuvo constante el flujo y la temperatura (1,18 mL/min y 25 °C). Se destiló a una presión de 75 mbar obteniéndose 2 fracciones (1 destilado y 1 residuo). La actividad antioxidante fue evaluada por medio de una oxidación acelerada de aceite de girasol adicionado con 0,02% p/p de aceite esencial de orégano, Residuo y Destilado. Como indicador de oxidación se midió el índice de peróxidos. Para la determinación de la estabilidad térmica de las fracciones destiladas, se colocaron 10 µL de las fracciones destiladas en frascos de vidrio cerrados y colocados a 60°C durante 14 días muestreando para análisis a los 0, 7 y 14 días. Las fracciones de aceites esenciales fueron analizadas por cromatografía gaseosa acoplada a detector de masa capturando los volátiles utilizando fibras SPME PDMS/PDV. Los resultados de índice de peróxidos mostró los siguientes valores: 58,3, 51,6 y 42,5 meqO₂/Kg para los tratamientos esencia completa de orégano, fracción residuo y fracción destilado, respectivamente. En cuanto a la estabilidad térmica del aceite esencial, se evidenció que las fracciones de destilado presentaron mayor proporción de compuestos de bajo punto de ebullición como el terpinen-4-ol (19,5%), gamma terpinene (17,6%) y ortho cymene (16,8%) los cuales aumentaron durante el almacenaje con respecto a otros compuestos más pesados. La fracción residuo presentó carvacrol (41,1%), terpinen-4-ol (24,5%) y linalool (8,3%). Los dos primeros aumentaron durante el almacenaje debido a la descomposición de otras moléculas. Las fracciones obtenidas por destilación molecular se fueron concentrando con compuestos con mayores propiedades antioxidantes. Los resultados evidencian el gran potencial de la separación de fracciones por destilación molecular de aceite esencial de orégano para producir compuestos con alta actividad antioxidantes.

Estabilidad fisicoquímica y microbiológica de embutidos crudos secos con contenido de sodio reducido

Hernández Pezzani C, Giachello H, Duverne L, Almada C

Departamento de Tecnología, Universidad Nacional de Luján, Buenos Aires, Argentina.

mdp1975@fibertel.com.ar

Los productos cárnicos en general se caracterizan por tener un elevado porcentaje de sodio en su formulación, particularmente los chacinados y salazones crudas. Esto afecta negativamente la salud de los consumidores con problemas de hipertensión arterial, quienes constituyen un porcentaje elevado de la población adulta. El objetivo del presente trabajo fue elaborar embutidos crudos secos con un contenido de sodio reducido en un tercio, respecto a lo que resulta habitual para este tipo de alimentos. Se trabajó sobre una fórmula base de carne bovina y grasa porcina adicionada con especias, azúcar y aditivos permitidos, preparándose tres muestras: A (Control: 2,5% de NaCl); B (2,5% de sal diet (denominación comercial) constituida por 1/3 de NaCl y 2/3 de KCl) y C (0,8% de NaCl). Las muestras se maduraron y secaron en estufa durante 12 días, a una temperatura de $19^{\circ} \text{C} \pm 1^{\circ} \text{C}$ y humedad $80\% \pm 5\%$. Se midió pérdida de peso, potencial hidrógeno (pH) y actividad de agua (aw). Los valores más elevados de pH y aw y la mayor pérdida de peso se registraron en la muestra C, formulada solamente con NaCl. No obstante, en todos los casos se pudo observar que los productos resultaron estables y seguros. Se registró un mayor crecimiento de coliformes totales en la muestras con menor concentración de NaCl (B y C), siendo menor en B, donde el NaCl fue reemplazado parcialmente por KCl. Por lo tanto podemos concluir, que la reducción del contenido de sodio en los productos cárnicos afecta diferentes parámetros, particularmente la actividad de agua lo que se manifiesta en un mayor crecimiento de coliformes totales, lo que corrobora lo observado en un trabajo anterior realizado con salazones crudas.

Agradecimientos: a la Universidad Nacional de Luján y el Departamento de Tecnología en particular por el apoyo brindado para la realización de este trabajo.

Efecto del tratamiento de altas presiones hidrostáticas (APH) sobre lomo de cerdo cocido formulado con distintos contenidos de sodio

Szerman N (1,2), Hernández Pezzani C (3), Sanow C (1), Fernandez Alfaya P (3), Vaudagna SR (1,2), Almada CA (3)

(1) Instituto Tecnología de Alimentos, CIA, INTA. (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). (3) Departamento de Tecnología, Universidad Nacional de Luján

lm_dp1975@fibertel.com.ar

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del tratamiento de APH en lomos (*Longissimus dorsi*) de cerdo cocidos formulados con distintas concentraciones de sodio. Los cortes de cerdo fueron inyectados al 20% con salmueras formuladas con tripolifosfato de sodio 0,5%; nitrito de sodio 0,015%; saborizante 0,1%; conteniendo 2% de NaCl (S1) o sin NaCl (S2). Luego de hornearse, los músculos se cortaron en fetas y se envasaron al vacío. Posteriormente, se dividieron en dos grupos, uno fue tratado a 600 MPa-5min, y el otro se utilizó como control. Los siguientes parámetros fueron determinados a los 2, 20 y 50 días de almacenamiento a 5 °C: rendimiento de cocción (día 1), aw, pH, humedad expresable (HE), parámetros cromáticos, resistencia y trabajo de corte. Además, en los días 2 y 21 se evaluó el producto mediante un panel sensorial no entrenado. El rendimiento de cocción de los lomos inyectados con S1 fue superior a los inyectados con S2 (98,4 vs. 72,0%). La aw siempre se mantuvo más baja (a los 2, a los 20 y a los 50 días) en las muestras formuladas con NaCl. En relación al pH, se observó una tendencia creciente con el almacenamiento, sin diferencias entre las muestras tratadas o no por APH. La HE presentó, en general, mayores valores para los músculos adicionados con S1. Los parámetros L*, a* y b* presentaron mayores valores en las muestras inyectadas con S2, sin observarse diferencias por el tratamiento de APH. Para el parámetro L* como para el b*, en lomos adicionados con S2, los valores medidos en el día 20 fueron mayores. En cambio, para los lomos adicionados con S1, el parámetro b* disminuyó a medida que transcurrió el almacenamiento. En cuanto al parámetro a*, tanto para músculos inyectados con S1 como con S2, los valores menores se observaron en el día 20 de almacenamiento, sin observarse diferencias entre músculos tratados por APH o no. Los valores de resistencia al corte en los músculos adicionados con S1, fueron menores que en los adicionados con S2, disminuyendo con el almacenamiento. El trabajo de corte en el día 2 fue similar entre todos los tratamientos, disminuyendo los valores para las muestras adicionadas con S1 con el almacenamiento. En general, se puede concluir en base a los resultados obtenidos que no se observaron diferencias importantes en las muestras tratadas o no por APH, siendo el efecto de la adición de NaCl el que afectó en mayor medida las propiedades fisicoquímicas, y de textura.

Agradecimientos: al INTA, a la Universidad Nacional de Luján y al CONICET por el apoyo brindado para la elaboración de este trabajo.

Actividad antioxidante, fenólicos y carotenoides totales de aguaje proveniente del Cerrado y de la Amazonia brasileña

Cândido TLN (1), Costa TSA (2), Castro IA (3), Silva MR (1)

(1) Faculdade de Nutrição - Universidade Federal de Goiás, Brasil. (2) Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasil. (3) Faculdade de Ciências Farmacêuticas- Universidade de São Paulo, Brasil.

marareis@fanut.ufg.br

El aguaje (*Mauritia flexuosa* Linn F.) es una especie de grande importancia para las regiones productoras debido a sus funciones en el ecosistema y también por la multiplicidad de uso y su potencial nutritivo y funcional. El conocimiento de ese potencial agrega valor y calidad al producto e incluso puede representar un factor de protección para el organismo humano contra el estrés por oxidación, reduciendo el riesgo de algunos disturbios crónicos-degenerativos. Llevando en cuenta el estudio de la sinergia entre biodiversidad y nutrición, este trabajo tuvo como objetivo determinar la capacidad antioxidante y cuantificar fenólicos y carotenos totales del aguaje proveniente de los biomas del Cerrado y Amazonia, del Brasil. Los frutos fueron obtenidos en lugares de grande producción, en los estados de Pará (Amazonia), Tocantins (transición entre los biomas de la Amazonia y del Cerrado) y Goiás (Cerrado). Después de que los frutos estuvieron maduros, la pulpa del aguaje fue extraída y congelada para la realización de análisis. La concentración de fenólicos totales fue determinada a través de la disminución del reactor Folin-Ciocalteu y los carotenoides totales por espectrofotometría. La actividad antioxidante fue analizada conforme el método ORAC (capacidad de absorción del radical oxígeno), basado en la capacidad del antioxidante en inhibir la oxidación del radical piróxilo generado por un aso-inductor. Para la realización de ORAC fue utilizada fluoresceína como indicativo de caída de fluorescencia y los compuestos hidrófilos y lipófilos fueron analizados separadamente. Los aguajes tuvieron elevados tenores de carotenoides totales (192 ± 11 a 925 ± 63 $\mu\text{g/g}$), que fueron similares para los frutos de los dos biomas, siendo el β -caroteno el carotenoide predominante. La concentración de fenólicos totales varió de 2,18 a 4,59 mg/g y no fue verificada diferencia entre las regiones. La capacidad antioxidante medida por el ORAC hidrófilo fue mayor en los frutos del bioma Cerrado de Goiás (180,49 μg Trolox equivalente/g) y semejantes para los otros. Los valores de ORAC lipófilos fueron similares para las dos regiones y presentaron correlación negativa ($r = -0,997$, $p < 0,05$) con los tenores de compuestos fenólicos. Esto indica que los compuestos fenólicos no contribuyeron significativamente con la actividad antioxidante de los compuestos lipófilos del aguaje. Aunque las concentraciones de compuestos bio-activos de aguajes de los biomas Cerrado y Amazonia hayan sido semejantes, fueron observadas diferencias significativas en la actividad antioxidante, lo que indica influencia de las variaciones de clima y geográficas en la composición química de aguajes de diferentes localidades.

Evaluación sensorial de los efectos de la cocción sobre las propiedades de textura de raíces de mandiocas congeladas

Marchak G, Corradini V, Hase S

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales - Universidad Nacional de Misiones. Posadas, Argentina.

gmmarchak@gmail.com

La textura en alimentos puede ser definida como todos los atributos mecánicos, geométricos y superficiales de un producto, apreciables por medio de receptores mecánicos, táctiles y si es apropiado, visuales y auditivos. Dentro de las propiedades perceptibles de textura, la dureza es la propiedad mecánica relativa a la fuerza requerida para deformar el alimento al comprimir el producto sólido entre los molares. Tanto los procesos de cocción, como de almacenamiento, ocasionan cambios en la textura que pueden ser apreciados por los sentidos. El objetivo de este trabajo fue analizar la percepción sensorial de las variaciones en el parámetro textural dureza en muestras de mandioca sometidas a distintos tiempos de almacenamiento por congelación y diferentes tiempos de cocción. La evaluación se realizó sobre muestras cocidas a diferentes tiempos de cocción en agua a ebullición: 3, 6, 9, 12 y 15 minutos, tanto para el producto fresco como para distintos períodos de almacenamiento congelado en freezer a -18°C : 15 días, 1, 2, 3, 4, 7, 8 y 9 meses. El análisis sensorial fue llevado a cabo por un panel de jueces entrenados, que constituye el verdadero instrumento de medición y siendo, por lo tanto, de fundamental importancia su preparación; participaron en el panel doce evaluadores, tres varones y nueve mujeres con un rango de edad entre 22 y 28 años, entrenados según Normas IRAM 20005-1, 1996 y con experiencia en el análisis sensorial de textura de raíces de mandioca. Los ensayos se realizaron en instalaciones adecuadas para tal fin de acuerdo a las recomendaciones de la Norma IRAM 20003,1995. La variación del parámetro textural de dureza con el tiempo de cocción de las raíces de mandioca, tanto fresca como a los distintos tiempos de congelación se evaluó utilizando un test de ensayo de clasificación por ordenamiento según Normas IRAM 20010,1997, donde se presentaron 5 muestras, que debían ordenarse de más dura a más blanda. A partir del cálculo del factor de Friedman se estima que los jueces encuentran una diferencia global significativa entre las muestras ($p < 0,05$) a los distintos tiempos de cocción tanto para el producto fresco como para los distintos tiempos de congelación. Al evaluar la variabilidad del parámetro dureza con el tiempo de congelación para cada uno de los tiempos de cocción a partir de la prueba Chi-cuadrado ($p < 0,05$) los jueces encuentran diferencias globales significativas. Este ensayo nos revela como percibe el consumidor el cambio de dureza con la cocción de mandiocas frescas y conservadas por congelación. Se observa que la capacidad de discriminar la pérdida de dureza de las mandiocas con la cocción es más acentuada a medida que aumenta el tiempo de congelación.

Caracterización morfológica y componentes antioxidantes de distintas variedades de guayabas (*Psidium guajava* L.) silvestres y cultivadas de la provincia de Formosa

Calabroni AI (1), García EM (2), Nazareno MA (2,3)

(1) Morfología Vegetal, Universidad Nacional de Formosa, Argentina. (2) Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero. (3) CITSE-CONICET. Santiago del Estero, Argentina.

aliciainescalabroni@gmail.com

La guayaba (*Psidium guajava* L) Myrtaceae, es un fruto tropical y subtropical de origen americano, introducida y naturalizada en otras regiones del mundo. La diversidad morfológica de *P. guajava* que crece espontáneamente en Formosa, Argentina, constituye un valioso material biológico, aún no estudiado, dado que no se han encontrado estudios de la especie para esta provincia. Los objetivos fueron realizar la caracterización morfológica plantas adultas nativas de guayaba, estudiar los componentes bioactivos de estos frutos, evaluar la retención de la actividad antioxidante en productos procesados de guayaba. La caracterización se hizo siguiendo las normas establecidas en el Descriptor morfológico para la caracterización del género *Psidium*. Se seleccionaron 4 plantas adultas de más de 10 años que presentan caracteres morfológicos y fenológicos diferentes GRr (roja rugosa); GRl (roja lisa); GB (blanca) y GA (amarilla del monte) del Dpto. Formosa, capital de la provincia Formosa. En este trabajo se incluyen: la parte vegetativa, la hoja, la flor, el fruto y las semillas, para ello se tomaron 30 hojas, 20 flores, 20 frutos y 30 semillas de cada árbol seleccionado. El material real observado se halla herborizado y conservado, en el gabinete de Morfología Vegetal, campus de la UNaF. Se evaluó el contenido de sólidos solubles totales mediante refractómetro, ácido ascórbico por HPLC, compuestos fenólicos totales (FT) por el método de Folin Ciocalteu, utilizando ácido gálico como patrón de referencia y actividad antioxidante por el método de decoloración del radical libre DPPH en la fracción comestible de estos frutos, de mermelada de guayaba roja y licor de guayaba. Del análisis morfológico realizado en órganos vegetativos y reproductivos, surge que existe variabilidad en los descriptores cualitativos y cuantitativos de los árboles, hojas, flores, frutos y semillas, base para la identificación de genotipos promisorios, de interés comercial. Los valores experimentales mostraron un contenido de FT de 26 ± 2 a 127 ± 13 mg AG/g Fruto Fresco, ácido ascórbico de 12 ± 1 a 452 ± 7 mg AA/100g FF y de AAR entre 99 ± 2 y 224 ± 7 mg AA/100g FF. De acuerdo al análisis estadístico se encontraron diferencias significativas entre las distintas fracciones analizadas, tanto los contenidos de ácido ascórbico y FT fueron mayores para los frutos, seguido de la mermelada y por último el menor porcentaje encontrado fue para el licor. Además los frutos blancos presentaron mayor AAR que la mermelada y por últimos los frutos rojos. En base a los resultados obtenidos concluimos que lo frutos de guayabas representan una fuente promisoriosa para la elaboración de alimentos funcionales.

The influence of sex in instrumental characteristics and in the yield of Merino Australian lamb meat

Vilarinho RC, Kindlein L, Souza U, Rosa V

UFRGS - Federal University of Rio Grande do Sul, Brazil

liris.kindlein@ufrgs.br

This study aimed to analyze the influence of sex on physical characteristics of color, pH, cut yield and weight of the cold carcass of Merino Australian Lamb. The measures of color (L^* , a^* and b^*) of Merino Australian male meat revealed average values of 33.98 ± 4.6 ; 2.74 ± 1.6 and 2.43 ± 1.7 , and in female of 34.95 ± 4.4 2.66 ± 2.9 1.85 ± 1.3 ; respectively. There was no significant statistical differences between the sexes ($P > 0.05$), despite of female meat presenting, numerically, higher luminosity, and lower rate of red and yellow. In addition, the values of pH zero and pH 24 were observed as being within the interval considered regular for this specie. Females presented higher average of pH zero than males, with respective values of 6.8 and 6.6 ($P = 0.01$). However, the values of pH 24 did not differ between the sexes and weights of the hot carcass, observing average of 5.3 ± 0.2 . Male lambs presented higher averages of hot and cold carcass weight comparing to females ($P < 0.05$), with values of 14.49 *vs.* 13.59 kg and 13.56 *vs.* 12.73 kg, respectively. Similarly, the weight of the cuts of leg (2047.28 *vs.* 1905.47 kg), shoulder (1497.00 *vs.* 1372.69 kg) and loin (952.96 *vs.* 939.39 kg) were also higher in males ($P = 0.012$), although the yield of cuts in relation to the cold carcass weight were higher in females when compared to males, presenting values of 15.7% *vs.* 15.0% to leg, 11.3% *vs.* 11.0% to shoulder and 7.7% *vs.* 7.0% to loin, respectively. The results found of L^* and b^* have been in accordance to the results by others authors that analyzed the quality of Kivircik lamb meat in four finishing systems, however the values of a^* have been below the results found by these authors. Values referring to pH zero have been also similar to the one mentioned by similar studies that reported average values of 6.6 ± 0.03 , although the values of pH 24 were lower (5.5 ± 0.04). The averages of hot and cold carcass weight have been in accordance to literature data that reported values between 11.0 and 18.9 kg for ovine, depending on its living body weight at slaughter. The results found for the yield of cuts were similar to the ones by published in 2012, as expected. Finally, statistic differences were not found in the evaluated instrumental parameters (color and pH 24 hours) between the sexes. The qualitative-quantitative characteristics of the carcass are influenced by sex, once males presented higher weights of hot carcass and cuts (shoulder and leg), although there was no relation of higher yield of cuts with the rising of cold carcass weight.

Acknowledgements: CEPETEC/UFRGS team, Marfrig Slaughterhouse fridge and Germer Consulting LTDA.

Efecto del tratamiento de altas presiones hidrostáticas (APH) sobre lomo de cerdo cocido formulado con distintos contenidos de sodio

Szerman N (1,2), Hernández Pezzani C (3), Sanow C (1), Fernandez Alfaya P (3), Vaudagna SR (1,2), Almada CA (3).

(1) Instituto Tecnología de Alimentos, CIA, INTA. (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). (3) Departamento de Tecnología, Universidad Nacional de Luján.

imdp1975@fibertel.com.ar

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del tratamiento de APH en lomos (*Longissimus dorsi*) de cerdo cocidos formulados con distintas concentraciones de sodio. Los cortes de cerdo fueron inyectados al 20% con salmueras formuladas con tripolifosfato de sodio 0,5%; nitrito de sodio 0,015%; saborizante 0,1%; conteniendo 2% de NaCl (S1) o sin NaCl (S2). Luego de hornearse, los músculos se cortaron en fetas y se envasaron al vacío. Posteriormente, se dividieron en dos grupos, uno fue tratado a 600MPa, 5min, y el otro se utilizó como control. Los siguientes parámetros fueron determinados a los 2, 20 y 50 días de almacenamiento a 5 °C: rendimiento de cocción (día 1), aw, pH, humedad expresable (HE), parámetros cromáticos, resistencia y trabajo de corte. Además, en los días 2 y 21 se evaluó el producto mediante un panel sensorial no entrenado. El rendimiento de cocción de los lomos inyectados con S1 fue superior a los inyectados con S2 (98,4 vs. 72,0%). La a_w siempre mantuvo más baja (a los 2, 20 y 50 días) en las muestras formuladas con NaCl. En relación al pH, se observó una tendencia creciente con el almacenamiento, sin diferencias entre las muestras tratadas o no por APH. La HE presentó, en general, mayores valores para los músculos adicionados con S1. Los parámetros L^* , a^* y b^* presentaron mayores valores en las muestras inyectadas con S2, sin observarse diferencias por el tratamiento de APH. Para el parámetro L^* como para el b^* , en lomos adicionados con S2, los valores medidos en el día 20 fueron mayores. En cambio, para los lomos adicionados con S1, el parámetro b^* disminuyó a medida que transcurrió el almacenamiento. En cuanto al parámetro a^* , tanto para músculos inyectados con S1 como con S2, los valores menores se observaron en el día 20 de almacenamiento, sin observarse diferencias entre músculos tratados por APH o no. Los valores de resistencia al corte en los músculos adicionados con S1, fueron menores que en los adicionados con S2, disminuyendo con el almacenamiento. El trabajo de corte en el día 2 fue similar entre todos los tratamientos, disminuyendo los valores para las muestras adicionadas con S1 con el almacenamiento. En general, se puede concluir en base a los resultados obtenidos que no se observaron diferencias importantes en las muestras tratadas o no por APH, siendo el efecto de la adición de NaCl el que afectó en mayor medida las propiedades fisicoquímicas, y de textura.

Determinación de compuestos activos naturales en confituras elaboradas con frutillas

Said ML (1,2), Navarro AS (1,3)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA - UNLP- CONI-CET). La Plata, Argentina. (2) Fac. Cs. Agrarias (UNMDP) - Balcarce, Argentina. (3) Fac. Ingeniería (UNLP) - La Plata, Argentina

albanavarro@yahoo.com.ar

Las golosinas y confituras están asociadas socialmente a productos no saludables, principalmente por ser alimentos desbalanceados nutricionalmente. En los últimos años ha aumentado la tendencia a generar confituras que contribuyan en la alimentación con compuestos activos como antioxidantes y vitaminas. Sin embargo es un desafío lograr una confitura a base de pectina, sin el uso de aditivos artificiales, que sea capaz de retener compuestos activos en su matriz y que sea agradable sensorialmente. El objetivo de este trabajo fue cuantificar los antioxidantes y la vitamina C de confituras elaboradas con jugo y pulpa de frutillas. Se utilizó pectina de alto metoxilo de seteo lento (1,3% p/p), sacarosa y glucosa (50:30, respectivamente), ácido cítrico (50% p/v), pulpa (12% p/p) y jugo (20% p/p) extraídos de frutillas (*Fragaria x ananassa Duch.*) congeladas a -18 °C. La pectina se disolvió en el jugo o pulpa, según el caso, y se agregaron los ingredientes restantes con agitación y calentamiento hasta 78 °Brix. Finalmente se agregó el ácido para lograr la gelificación. La mezcla se depositó en moldes de plástico lubricados con aceite neutro, se enfrió a 20 °C y se almacenó 16 hs a 4 °C. Se determinó el contenido de polifenoles por el método de Folin-Ciocalteu, la capacidad antioxidante total se determinó usando el radical 2,2-difenil-1-picril hidracilo (DPPH) como radical libre y el contenido de vitamina C por el método del 2,6 diclorofenolindofenol. Al analizar el contenido de polifenoles de las frutillas se obtuvieron valores de $0,45 \pm 0,03$ y $0,16 \pm 0,01$ mg ácido gálico/g frutilla fresca, para el jugo y la pulpa, respectivamente. Respecto a las confituras elaboradas con el jugo se pudo comprobar que la matriz a base de pectina protegió un 25% de los polifenoles totales, mientras que en los productos con pulpa dicha protección fue de un 40%. En cuanto a la capacidad antioxidante total se observó que después del procesamiento disminuyó un 40% en las muestras con jugo. Por otro lado se determinó que un 10% de la vitamina C se conservaba en ambas muestras procesadas, detectándose las mayores pérdidas en el proceso de congelación de la fruta. Si bien se determinó una disminución en los valores de antioxidantes y vitamina C en las confituras respecto a los hallados en jugo y pulpa, se conservó el sabor, aroma y color agradables de la frutilla. La elaboración de una confitura a base de productos naturales es una opción interesante desde el punto de vista nutricional, sin embargo deben tenerse en cuenta tanto la matriz protectora de los compuestos activos como las condiciones de procesamiento a fin de minimizar la pérdida de los mismos.

Arándanos y duraznos: análisis nutricional y actividad antioxidante

Guindán C (1), Maldonado P (1), Tereschuk M (1), González M (1), Cerutti G (2), Albarracín P (1)

(1) Departamento de Ingeniería de Procesos y Gestión Industrial, (FACET), Universidad Nacional de Tucumán (UNT). (2) Facultad Cs de la Salud, Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino (UNSTA).

palbarracin@herrera.unt.edu.ar

La producción argentina de arándano es relativamente nueva, y la mayor parte se exporta en fresco hacia el hemisferio norte. Se trata de una fruta del tipo baya, considerada dentro del grupo de las frutas finas o berries, con alto contenido de antioxidantes y apreciada por sus propiedades nutraceuticas. El arándano se encuentra incorporado a la dieta de los habitantes de los países desarrollados, en donde se encuentran variedades silvestres. En cuanto al durazno, la producción argentina lidera en la región. Es una de las frutas de carozo más importantes del país y ocupa el cuarto lugar en índices de producción después de la manzana, la pera y la uva de mesa. De acuerdo con un informe del Instituto de Desarrollo Rural (IDR) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Argentina posee la mayor superficie implantada con durazneros del hemisferio Sur. Como hay un notable cambio en las pautas de consumo hacia productos naturales con componentes benéficos para la salud, se espera que el consumo de arándanos y duraznos, así como de otras frutas se incremente. El objetivo del trabajo fue estudiar las características particulares de arándanos y duraznos, para lo cual se realizó un estudio nutricional y de propiedades antioxidantes de los mismos. Se trabajó sobre muestras provenientes de un packing de la localidad de Lules (Tucumán). Las determinaciones del análisis nutricional (humedad, proteínas totales, azúcares totales, lípidos, fibras) se realizaron según normativa vigente (CAA) y arrojaron valores similares a los encontrados en la bibliografía. En cuanto a los análisis complementarios se estudio el contenido de polifenoles totales por espectrofotometría visible empleando el reactivo de Folin Ciocalteu y las propiedades antioxidantes, capacidad de captación de radicales libres, con el método del DPPH. La evaluación de la actividad antioxidante de ambos frutos representó entre el 65% y 90% de capacidad atrapadora del radical DPPH, siendo los valores de los arándanos mayores que los de duraznos. De los datos obtenidos se destaca que la correlación del contenido de polifenoles con la capacidad atrapadora del radical DPPH permite considerar al arándano como una fruta con alto potencial biotecnológico por sus propiedades antioxidantes. Por esta razón se podría considerar útil para extraer flavonoides y emplearlos como aditivos naturales en productos alimenticios, tendencia que en la actualidad ya se está poniendo en práctica en algunos países como alimentos funcionales. De lo expuesto concluimos que, dado que el consumidor tiene derecho a tener una información completa de los alimentos que ingiere, sería beneficioso que cuente con un rotulado nutricional y una caracterización complementaria en frutas que le permita conocer las propiedades antioxidante de las mismas.

Fermentaciones malolácticas en vinificaciones en tinto de la norpatagonia Argentina y su relación con el sustrato

Carreño VA (1), del Mónaco SM (2), Semorile LC (3) y Caballero AC(1,2)

(1) Facultad de Ciencias y Tecnología de los Alimentos, Universidad Nacional del Comahue, Argentina.

(2) IDEPA CONICET-Universidad Nacional del Comahue, Argentina. (3) Universidad Nacional de Quilmes, Argentina

adrianacaballero1@gmail.com

La vinificación del mosto de uva involucra dos fermentaciones: una primaria o alcohólica (FA) y una secundaria o maloláctica (FML). Mediante la FML las bacterias del ácido láctico (BAL) catalizan la transformación del ácido L (-) málico en L (+) láctico, produciendo la deacidificación del vino. Esta fermentación, históricamente considerada como opcional, constituye actualmente una práctica enológica de rutina en las vinificaciones en tinto de todas las regiones vitivinícolas del mundo, incluida la región del Comahue, dado que no sólo disminuye la acidez del vino sino que también contribuye a su estabilidad microbiológica y a sus características organolépticas, aumentando la complejidad aromática, cuerpo, untuosidad y redondez. En la región del Comahue (Norpatagonia argentina) este proceso mayoritariamente se lleva a cabo de manera espontánea por la biota de BAL naturalmente presente en el vino/mosto y numerosos factores que afectan a ésta afectan la evolución del proceso. El objetivo de este trabajo fue evaluar la influencia de la calidad de los mostos de uva regionales sobre la evolución (inducción y desarrollo) de las fermentaciones malolácticas espontáneas asociadas a sus vinificaciones. Veintiséis mostos de uva de las variedades Pinot noir (10), Merlot (6), Malbec (6), Cabernet Franc (2) y Petit Verdot (2) procedentes de viñedos del área del Alto Valle de Río Negro se vinificaron a escala industrial. Los procesos se realizaron al menos durante dos vendimias consecutivas, con control de temperatura (22 ± 2 °C) y en todos los casos la biota de levaduras responsable de conducir la FA se normalizó por inoculación de los mostos con el mismo cultivo iniciador comercial. La evolución de las fermentaciones malolácticas espontáneas (FM), se siguió a través de la determinación enzimática de los contenidos en ácido L (-) málico y ácido L (+) láctico de los mostos/vinos y la caracterización fisicoquímica de éstos se realizó según las técnicas propuestas por Instituto Nacional de Vitivinicultura (I.N.V.). Todas las FMLs de las vinificaciones de las variedades Malbec, Cabernet franc y Petit verdot resultaron exitosas pero un importante porcentaje de fracasos se observó en las FML de las variedades Merlot (66%) y Pinot noir (38%). Se observó una estrecha relación entre la variabilidad, éxito o fracaso, en el desarrollo de la FML y el pH de los vinos al finalizar la FA. En las condiciones de ensayo, este parámetro estuvo significativamente influenciado por la variedad de la uva, y dentro de la misma variedad por el viñedo de procedencia y el año de la vendimia. El uso de cultivos iniciadores de la FML desarrollados a partir de cepas indígenas de BAL con propiedades adecuadas para su uso en enología y adaptadas a estas condiciones de los vinos permitirá una adecuada gestión del proceso tendiente a la elaboración de vinos de calidad controlada y superior.

Propiedades reológicas de soluciones de mucílago de tuna (*Opuntia ficus indica* L.Mill)

Quinzio C (1,2); Cerezo J (2), Mishima B (1), Iturriaga L (1,2)

(1) Instituto de Ciencias Químicas, Facultad de Agronomía y Agroindustria, UNSE. (2) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos. UNSE.

cmquinzio@hotmail.com

El mucílago de la tuna es un polisacárido complejo presente en los tallos de las plantas de *Opuntia ficus indica* (L.Mill). Su estudio es de interés para la industria alimentaria ya que posee propiedades potenciales como viscosante, estabilizante y emulsificante. El objetivo del presente trabajo fue estudiar las propiedades reológicas de soluciones de mucílago de tuna. Se utilizaron dos muestras de mucílago, una obtenida mediante precipitación con alcohol etílico del exudado natural del tejido parenquimático (MP) y otra muestra obtenida mediante diálisis de soluciones de mucílago precipitado (MD). Se evaluó la viscosidad intrínseca $[\eta]$, las propiedades de flujo y viscoelásticas. Particularmente se estudió el efecto de la concentración, el pH y la fuerza iónica sobre las propiedades de flujo. Todos los sistemas fueron preparados utilizando agua destilada. Los resultados encontrados mostraron que la $[\eta]$ del MP fue mayor que la correspondiente a MD y del orden de la goma guar. Cuando se modificó el pH y la fuerza iónica no se observaron modificaciones del comportamiento reológico rotacional de los sistemas estudiados. Las soluciones de MP y MD mostraron un comportamiento pseudoplástico. Como era de esperar se observó un incremento de la viscosidad con el incremento de la concentración de mucílago en el intervalo de 0,5 a 4,5% (p/v), acentuándose el comportamiento pseudoplástico. La viscosidad aparente del MP fue mayor que la del MD para todas las concentraciones estudiadas y en todo el rango de velocidad de cizalla aplicado. Esto podría estar asociado (al igual que en el caso de viscosidad intrínseca) a diferencias en la capacidad de rehidratación de MD respecto de MP. Respecto al comportamiento dinámico las soluciones de MP a 0,5 y 1% (p/v) mostraron un comportamiento típico de solución macromolecular diluida, presentando un punto de cruce. Los sistemas más concentrados (1,5 y 4,5% (p/v)) mostraron un comportamiento de solución macromolecular concentrada, con G' mayor que G'' en todo el rango de frecuencia estudiado. Las soluciones de MD a todas las concentraciones presentaron comportamiento similar a MP pero con valores de G' y G'' inferiores. Los resultados antes mencionados mostraron que la $[\eta]$ del mucílago es del mismo orden de magnitud que los informados para algunos galactomananos, incluida goma guar. Las soluciones de mucílago mostraron un comportamiento pseudoplástico con un progresivo incremento de la viscosidad aparente con el incremento de la concentración. Los reogramas dinámicos indicaron un comportamiento similar a otros hidrocoloides utilizados en la industria alimentaria tales como goma guar, aunque presentó módulos G' y G'' menores pero del mismo orden de magnitud. Esto lo mostraría como un hidrocoloide con capacidad viscosante, lo que permitiría su uso en la industria alimentaria como agente espesante y estabilizantes. Además su efecto viscosante es independiente del pH y la fuerza iónica del sistema.

Cambios químicos y sensoriales durante el almacenaje de ricota elaborada con el agregado de aceites esenciales de orégano

Asensio CM (1), Casolla MA (1), Nepote V (2), Grosso NR (1)

(1) Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC), IMBIV-CONICET. (2) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) ICTA, IMBIV-CONICET

cmasensio@agro.unc.edu.ar

La ricota al ser un alimento con alto contenido de humedad y lípidos es susceptible a la oxidación de sus ácidos grasos y al deterioro de la calidad sensorial. Los aceites esenciales obtenidos de plantas aromáticas son considerados naturales e inocuos para la salud y presentan alta actividad antioxidante y antimicrobiana. El orégano es el cultivo aromático más importante del país en superficie y producción. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto preservante tanto como antioxidante, como sensorial de aceite esencial (AE) de cuatro variedades de orégano: Compacto (Com), Cordobés (Cor), Criollo (Crio) y Mendocino (Men) en ricota. Se prepararon 5 tratamientos: ricota (Control), ricota+AE-Com, ricota+AE-Cor, ricota+AE-Crio, ricota+AE-Men. El aceite esencial fue incorporada al 0,02%(p/p). Se realizó un almacenaje durante 42 días a $6^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$. Se tomaron muestras cada 7 días. Indicadores químicos: Se determinó: índice de peróxido (IP), contenido de dienos conjugados (K232), índice de p-anisidina (IAN) y acidez-ácido láctico (ac. Dornic) (AL %) durante el almacenaje. Se evaluaron sensorialmente los atributos: dulce, salado, amargo, ácido, sabor a caseína, sabor a leche, fermentado, sabor a orégano, brillo, desprendimiento de humedad y color. Se utilizó una escala lineal no estructurada de 10 cm. Análisis estadístico: estimación de modelos lineales y mixtos, análisis de componentes principales (ACP), análisis discriminante y conglomerado. En los indicadores químicos de oxidación lipídica (IP, IAN y K232) se observaron diferencias entre los tratamientos durante el almacenaje. El mayor valor de IP y acidez fue para la muestra Control (6,23 meqO₂/kg y 0,0457 g ac. láctico/100g ricota) y el menor fue para la muestra Ricota-Cor. En el ACP las dos primeras componentes representan 75,5% de la variabilidad de los datos. Los tratamientos con orégano se ubicaron opuesto a la muestra control. Los indicadores de sabor leche y caseína se encontraron fuertemente asociados a la muestra control. Los atributos acidez (ac. Láctico), oxidado, fermentado y ácido (todos negativos) estuvieron asociados a AE-Crio. En el análisis discriminante se presentó un biplot donde en los 2 ejes canónicos representaron el 94% de la variabilidad de los datos. La tabla de clasificación cruzada evidenció que tanto la muestra control como la ricota+AE-Com fueron reconocidas con facilidad y ninguno de sus datos fue confundido con otro. En la muestras ricota+AE-Cor, Crio y Men, las elipses de predicción se superpusieron. El análisis arrojó un 18% de error al asignar a muestras desconocidas su categoría. El agregado de aceite esencial de orégano a la ricota preservó el producto de oxidaciones actuando como un antioxidante natural, sin embargo este efecto preservante no fue notorio a nivel de sus atributos sensoriales.

Análisis de aceptabilidad y pruebas discriminativas en aceite de oliva virgen adicionado con cuatro variedades de aceite esencial de orégano

Asensio CM (1), Grosso AL (1), Nepote V (2)

(1) Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC), IMBIV-CONICET. (2) Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) ICTA, IMBIV-CONICET

cmasensio@agro.unc.edu.ar

En los últimos años se ha incrementado el estudio para reemplazar antioxidantes sintéticos por naturales. El aceite de oliva es consumido mundialmente y conocido por sus propiedades nutricionales, sabor y aroma. El aceite esencial de orégano es un poderoso antioxidante, natural. Existen numerosas variedades de orégano que difieren en composición química y por lo tanto en bio-actividad. El aceite esencial de orégano a mostrado ser un antioxidante natural efectivo en aceite de oliva pero se desconoce el impacto que tiene sobre sus propiedades sensoriales. El objetivo de este trabajo fue evaluar como influye sensorialmente en el aceite de oliva la adición de aceite esencial de orégano proveniente de cuatro variedades diferentes producidas en Argentina. El aceite de oliva extra virgen fue adicionado con 0.05% (p/p) de aceite esencial de orégano. Se usaron aceites esenciales de cuatro especies de orégano conocidas como: Mendocino (Men), Compacto (Com), Cordobés (Cor), y Criollo (Crio). La composición química de los aceites esenciales fue previamente determinada por CG-MS. Se evaluaron los siguientes tratamientos: aceite de oliva sin aceite esencial (Control - C) y con aceites esenciales (Men, Com, Cor y Crio). Se realizó análisis de aceptabilidad con la participación de jueces consumidores (n=93) utilizando una escala hedónica de 9 puntos: donde 1 significa: disgusta extremadamente, al 9 que significa: gusta extremadamente. Se realizó en jueces entrenados pruebas discriminativas: comparaciones pareadas y test Dúo-Trío. Análisis estadístico: estimación de modelos lineales y mixtos, test LSD Fisher, análisis de la varianza no paramétrica: Prueba de Friedman. Los productos tuvieron una aceptabilidad de alrededor de 6 puntos (Me gusta ligeramente) para todos los atributos: color, sabor y olor. Las muestras con aceite esencial Men presentaron mejor grado de aceptación tanto en sabor como en color (6,2 y 6,26 en la escala hedónica). Con respecto al olor, las muestras con orégano Com fueron las que obtuvieron mayores valores para este atributo (6,15). En el test de comparaciones pareadas se preguntó cuál era la muestra con sabor a orégano. Se detectó esta diferencia con un nivel de significancia del 0,1% cuando se comparó aceite de oliva vs. Aceite de oliva con orégano Cor, Crio o Com y con una significancia del 1% para orégano Men. En el test Dúo-Trío se detectaron diferencias entre las muestras de oliva con aceite esencial de orégano con una significancia del 5% cuando se compararon muestras: Men-Cor; Men-Crio y Men-compacto. La adición de aceite esencial de orégano fue detectada en pruebas discriminativas por la participación de jueces entrenados e influyó en la aceptabilidad por parte de consumidores, sin embargo los valores obtenidos fueron positivos.

Determinación del contenido de azúcares en collets de girasol. Comparación de métodos

Bäumler ER, Carrín ME, Carelli AA

Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI), Universidad Nacional del Sur-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, 8000 Bahía Blanca, Argentina.

ebaumler@plapiqui.edu.ar

El girasol constituye una de las principales fuentes de aceite vegetal, siendo la harina un subproducto del proceso que posee excelentes perspectivas para su utilización en aplicaciones alimentarias. El interés en el girasol como cultivo oleaginoso ha dado lugar a variadas actividades de investigación sobre aspectos nutricionales y químicos del aceite y la harina. Los métodos de procesamiento de la harina y la calidad requerida para su uso en productos de consumo animal o humano podrían verse afectados por la presencia de constituyentes menores que aún no han sido investigados, como es el caso de los azúcares. En la bibliografía se utilizan ampliamente los métodos de Nelson-Somogyi y fenol/sulfúrico de Dubois en la determinación del contenido de azúcares. El método de Dubois es un método reportado como fiable y sencillo, utilizado para la determinación total de azúcares en soja. Este procedimiento detecta tanto los azúcares solubles como los azúcares oligoméricos y poliméricos debido a la alta concentración de ácido sulfúrico utilizada. El método de Nelson-Somogyi determina el contenido de azúcares reductores y no reductores, siendo estos detectados en concentraciones muy bajas (20-180 mg/L). Se considera que ambos métodos proporcionan sólo una medida aproximada de la concentración de azúcares. En cambio, el método de determinación del contenido de azúcares por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) permite separar y cuantificar azúcares individuales brindando mayor exactitud en los resultados. Este trabajo describe el aislamiento y la cuantificación del contenido de azúcares en collets de girasol realizado mediante tres metodologías diferentes, el método fenol/sulfúrico de Dubois, el método colorimétrico de Nelson-Somogyi y por HPLC utilizando el método de cuantificación del estándar externo y detector de índice de refracción (IR). Para la obtención del extracto los collets de girasol fueron desengrasados utilizando hexano; luego, 4 g de la harina desengrasada fueron sometidos a extracción de los azúcares solubles utilizando 80 mL de etanol 80% mediante agitación durante 4 h a 80°C. Tras centrifugar, el sobrenadante fue filtrado y concentrado a 25 mL. Los resultados fueron expresados en mg de azúcares referidos a la masa de harina desengrasada y libre de humedad. El método de Nelson-Somogyi reveló un contenido de $5,01 \pm 0,15$ mg/g (b.s.) de azúcares reductores y $9,26 \pm 0,22$ mg/g (b.s.) de azúcares no reductores, siendo los azúcares totales detectados $14,75 \pm 0,14$ mg/g (b.s.). El método de Dubois reportó $45,56 \pm 0,34$ mg/g (b.s.) de carbohidratos totales. El método cromatográfico permitió cuantificar $59,05 \pm 5,05$ mg/g (b.s.) de azúcares totales, con la siguiente distribución de los azúcares mayoritarios: $29,66 \pm 0,92\%$ rafinosa, $43,09 \pm 1,02\%$ sacarosa, $3,62 \pm 0,33\%$ glucosa, $2,72 \pm 0,61\%$ galactosa, $2,13 \pm 0,34\%$ fructosa, $3,15 \pm 0,28\%$ ramnosa y $1,31 \pm 0,33\%$ arabinosa. En conclusión, el método cromatográfico aunque es más costoso y posee la necesidad de realizar curvas de calibrado con estándares de cada azúcar individual, proporciona el perfil y composición exacta de los mismos.

A study of the granule deformability effect on the rheological properties of gelatinized potato starch dispersions

Iturriaga L (1), Hill S (2), Mitchell J (2), Wolf B (2)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos - FAyA - UNSE - Argentina. (2) Division of Food Sciences - The University of Nottingham - Sutton Bonington Campus - Loughborough LE12 5RD - UK.

litur@unse.edu.ar

It is widely accepted that gelatinized starch systems consist of swollen starch granules suspended in an amylose network, with granules acting as fillers that reinforce the matrix. At the close packed system concentrations, the deformability of the granules starts to play an important role on the final properties, resulting in lower viscosities for systems with more swollen and deformable granules. However, the effect of the particle modulus on the rheological properties of starch suspensions still remains unexplained. Hence, the deformability of the particles and the volume fraction are two parameters to be taken into account. The goal of this work was to study the rheological properties of potato starch suspensions (whole systems) and the effect of the dispersed phase (intact swollen deformable granules) on the final rheological properties. The experimental was carried out preparing suspensions at 5% w/w (starch: deionized water), gelatinizing at 67 °C during 20, 30 and 40 min. Intact and pure granules were obtained from the previous systems, by washings with deionized water and successive centrifugation steps. These systems with their continuous phase removed were called “washed”. The amylose content, the mean size of the particles and the volume fraction were measured in the washed systems, while the swelling power was determined on the whole systems. Additionally, rheological properties (in both dynamic and steady shear flow) were assayed for all the systems. The results indicate that whole systems show a gel-type behavior and depend on the pasting time. The longer it was, the higher their elastic and loss modules. Likewise, the flow curves show the highest apparent viscosity at the longest pasting time and vice versa. Moreover, overlapping rheograms, all the modulus (apparent viscosity, elastic and loss modulus) of the whole systems appear higher than the ones of the washed systems, which shows the effect of the continuous macromolecular phase on the properties. The mean size and the volume fraction of the swollen washed systems increased with the pasting time but the amylose content decreased which might be attesting that particle deformability increases as the pasting time. Plots representing elastic modulus, and apparent viscosity of the washed suspensions versus their volume fraction, indicated that the differences in particles deformability did not affect the rheological properties of these systems. The results of this study suggest that the rheological properties of gelatinized potato starch dispersions systems is more connected to those of the continuous phase than to those of the particles. Future work needs to test whether this finding is generic to a larger variety of starches.

Puré de palta artesanal: características nutricionales y sensoriales

Avellaneda L (1), Borkosky D (1), Barnes N (1), Ojeda L (1), Cerutti G (2), Albarracín P (1)

(1) FACET, Universidad Nacional de Tucumán (UNT). (2) Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino.

palbarracin@herrera.unt.edu.ar

La provincia de Tucumán es líder en el país en cuanto a producción de palta, ya que concentra una proporción que supera el 70% del total de la producción nacional. En este contexto, la variedad “Hass” representa el 70% de lo producido, volumen que en su mayor parte es exportado como fruta fresca a los principales mercados consumidores del mundo. Sin embargo, el sector, viene atravesando varios períodos de fuertes oscilaciones en lo comercial, que obligaron a estudiar el modo de comercializar la palta como producto procesado, ya sea en forma de pasta, o trozos refrigerados, congelados e incluso deshidratados, como forma de afianzar la producción. El objetivo del presente trabajo fue realizar la caracterización nutricional y pruebas de aceptación y preferencia en humanos, de pasta de palta elaborada artesanalmente a fin de poder recomendar su comercialización en esta forma. Los ingredientes del puré estudiado fueron: palta Hass, ajo, limón, cebolla, cilantro, chile, ácido ascórbico, ácido cítrico, sal y pimienta. El producto fue envasado al vacío en envases de polipropileno sellado y conservado en heladera entre 4 a 8°C simulando condiciones de comercialización. La evaluación nutricional se llevó a cabo según las técnicas indicadas por el Código Alimentario Argentino (CAA). Las muestras fueron controladas diariamente a fin de determinar el período de vida útil del producto, siendo éste el máximo tiempo durante el cual no aparezcan modificaciones en el aspecto organoléptico y microbiológico del mismo. Los análisis se llevaron a cabo en Laboratorio de Análisis de Alimentos de la FACET-UNT. Posteriormente se evaluó el producto mediante pruebas sensoriales para lo que se diseñó un instrumento para cuantificar los parámetros de gusto, textura y olor. La degustación del puré de palta se llevó a cabo con un panel no entrenado perteneciente a la población de alumnos de las carreras de Ingeniería de la Facultad. Los valores nutricionales obtenidos fueron: hidratos de carbono 13,64%; proteínas 1,56%; grasa totales 22,66%; fibra alimentaria 1,44% y valor energético 264,74 kcal para una porción de 100g. Además se determinó que a partir de los 14 días de elaboración, el producto muestra signos de deterioro por aparición de hongos. Las pruebas de aceptación mostraron que la combinación de sabores indicó el nivel ‘Me gusta ligeramente a moderadamente’ en los aspectos analizados. Con esta información se puede concluir que el producto estudiado tiene características nutricionales y de aceptación que lo hacen apto para la comercialización dentro del período de 14 días a partir de su elaboración.

Stability behavior of emulsions formulated with whey proteins

Huck Iriart C (1), Rincón Cardona JA (2), Herrera ML (1)

(1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Argentina. (2) Universidad Nacional de Gral. José de San Martín, Escuela de Ciencia y Tecnología, Argentina.

lidia@di.fcen.uba.ar

Milk whey is a by-product from the cheese industry, generated in great amounts. During cheese manufacturing soluble whey proteins (primarily lactalbumins and lactoglobulins), lactose and minerals are drawn off in the whey. This by-product is generally processed by ultrafiltration and spray drying giving an interesting ingredient for the food industry. Dry whey has good functional properties such as emulsifying, water/fat holding, foaming, thickening or gelling capacity. Two whey powders with different protein contents of 35 and 75 wt% were used in this study. Aqueous phase was formulated with 20 wt% of sucrose or with 0.3 wt% xanthan gum. Stability of the systems were studied by Turbiscan, particle size distribution by dynamic light scattering (DLS) and microstructure by confocal laser scanning microscopy (CLSM). The whey powders selected for this study had two different protein contents of 35 or 75 wt%. Emulsions were prepared using an Ultraturrax T 18 (pre-emulsions) and were further homogenized by ultrasound (fine emulsions). Particle size significantly diminished when emulsions were further homogenized by ultrasound. In both cases, pre-emulsions and fine emulsions, addition of 20 wt.% sucrose or 0.3 wt.% xanthan gum also diminished average mean diameter of distributions. Turbiscan studies show that when emulsions were stabilized by 2 or 5 wt.% whey protein, they destabilized mainly by creaming as may be noticed from the delta back scattering profiles. Concentrations greater than 7 wt.% corresponded to stable emulsions. Addition of 20 wt.% of sucrose or 0.3 wt.% xanthan gum to the aqueous phase significantly increased stability. Creaming was slower for the 2 wt.% emulsion. Emulsions with 5 wt.% protein or higher concentrations were stable. CLSM images showed that xanthan gum emulsions had the most unhomogeneous structure but despite that emulsions with xanthan gum were the most stable of all. When emulsions had no additives in the aqueous phase, stability was improved with protein concentration. For the same protein concentration, sugar enhance stability as may be noticed from the Turbiscan profile. Addition of xanthan gum improved stability at low protein concentrations but the interactions between whey protein and xanthan gum destabilized the systems at high protein concentrations.

Evaluación sensorial de facturas de panadería suplementadas con harina de algarroba

Maldonado VN, Moreno SM, Bermejo D, Calvo GA, Cerezo GM, Toledo IE

Instituto de Tecnología Agro Industrial - Universidad Nacional de La Rioja, Argentina.

maldonadovn@educ.ar

Los productos farináceos derivados del trigo son considerados bienes inferiores, lo que significa que su consumo es inversamente proporcional al ingreso de las familias (a menor ingreso mayor consumo). Mejorar la condición nutricional de alimentos panificados, influye positivamente en la calidad de la alimentación del sector poblacional de menores recursos. El fruto del algarrobo se encuentra entre los alimentos más antiguos utilizados por el hombre debido a que es una excelente fuente de carbohidratos, fibras, minerales y proteínas. En la composición de la algarroba (*Prosopis spp*) se destaca la presencia de azúcares que hacen innecesaria la adición de azúcar refinado. Debido al interés nutricional de la vaina de algarroba se realizó esta investigación para evaluar la incorporación de la harina en la elaboración de facturas de panadería y su influencia en los caracteres sensoriales de las mismas. Se prepararon facturas de panadería con un 10% y 15% de harina de algarroba confrontadas con facturas comerciales y se realizó la evaluación sensorial a través de un test descriptivo analítico o profile, con un panel de ocho jueces entrenados. Los atributos a evaluar fueron previamente seleccionados por el panel de jueces y según estos criterios de aceptación del producto se realizaron los ensayos de sabores (amargo, dulce, salado y ácido) e intensidad de aroma. Se efectuaron 448 ensayos y los resultados obtenidos del panel de evaluadores, de los distintos sabores adoptados, se compararon por medio de un test ANOVA de manera de evidenciar si los dos preparados fueron significativamente diferentes de los productos comerciales. Para los sabores ácido y amargo se obtuvo un valor P de 0,96 y 0,45. También se realizó la prueba de Kruskal-Wallis obteniendo como resultado el valor-P igual a 0,29, indicando en ambos casos que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95,0% de confianza. En cambio para los sabores dulce y salado el resultado fue en la tabla ANOVA y en la prueba de Kruskal-Wallis un valor P igual a 0,00 en todos los casos agrupando a los preparados entre los más dulces y los menos salados de los productos. En el caso del aroma se evaluó la intensidad obteniendo para la tabla ANOVA un P igual a 0,01 distinguiendo al preparado con 15% de harina de algarroba en el grupo de aroma más intenso. Los resultados obtenidos han permitido concluir, que la adición del 15% de harina de algarroba es la combinación más aceptable para las facturas de panadería elaboradas enmascarando el amargo característico a partir del aumento de sabor dulce.

Educación

PRESENTACIONES ORALES

[Volver al índice](#)

Protección del consumidor de alimentos y la necesidad de profundizar la realización de intervenciones educativas

Gautero ME

Agencia Santafesina de Seguridad Alimentaria

abogadameg@hotmail.com

La información expresada en los rótulos de los alimentos brinda a los consumidores referencias que necesitan conocer y comprender. Se realizaron 200 encuestas a consumidores -de entre 20/30 años- que se encontraban seleccionando en góndolas alimentos -light, fortificados, enriquecidos, bajos en sodio, muy bajos en sodio, con probióticos, prebióticos y libre de gluten- y se les realizaron preguntas: ¿Conoce la información indicada en los rótulos de los alimentos? el 43% indicó sí, el 54% no y el 3% no contestó. La información de los rótulos de los alimentos ¿le permite comprender y seleccionar lo/s que desea consumir? el 38% indicó sí, el 54% no y el 8% no contestó. La información de los rótulos ¿le ha resultado de difícil y/o confusa comprensión? el 60% indicó sí, el 36% no y el 4% no contestó. Al momento de seleccionar un alimento ¿evalúa su información nutricional? el 28% indicó sí, el 65% no y el 7% no contestó. ¿Comprende las características de los alimentos mencionados y/o sus diferencias? el 37% indicó sí, el 55% no y el 8% no contestó. ¿Reconoce sus derechos de consumidor? el 33% indicó sí, el 66% no y el 1% no contestó. ¿Conoce el derecho establecido en el artículo 42 de la Constitución Nacional? el 26% indicó sí, el 70% no y el 4% no contestó. ¿Considera que se tutelan sus derechos de consumidor? El 42% indicó sí, el 52% no y el 6% no contestó. Algún rótulo de alimentos ¿le generó expectativas que no fueron satisfechas totalmente? el 60% indicó sí, el 33% no y el 7% no contestó. En supuestos determinados ¿realiza denuncias de situaciones confusas y/o de peligro/riesgo de los alimentos? el 33% indicó sí, el 65% no y el 2% no contestó. ¿Considera que se debería realizar intervenciones educativas para capacitar a los consumidores de alimentos? el 76% indicó sí, el 22% no y el 2% no contestó. Del análisis de la información surge que es necesario capacitar a los consumidores en: 1) lo concerniente a la rotulación de los productos alimenticios, las características de determinados alimentos y los nuevos desarrollos de la tecnología alimentarias; 2) sus derechos de consumidores de alimentos y 3) el ejercicio de sus obligaciones de consumidores ante situaciones confusas y/o de peligro/riesgo con los alimentos. En la Provincia de Santa Fe, la Agencia Santafesina de Seguridad Alimentaria ha implementado la Escuela (www.assal.gov.ar/escuela/) a fin de promover el fortalecimiento e integración de los conceptos vinculados a la seguridad alimentaria, ciencia, tecnología de los alimentos y derechos/obligaciones de los consumidores con el objetivo de capacitar, por medio mecanismos dinámicos, a los ciudadanos/consumidores de alimentos y brindarles herramientas para que puedan elegir con una base, cierta y objetiva, qué alimentos desean consumir.


Diseño de alimentos como transdisciplina estratégica

Reissig P

Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires

preissig@gmail.com

Es notable que en la industria alimentaria, tanto en los sus ámbitos académicos como los de gestión, no esté presente la disciplina del diseño ni a través de su marco teórico ni su herramental. Esta situación no es propia de Argentina dado que un reciente relevamiento arroja un panorama parecido en casi todos los países del mundo con industrias alimentarias. La reciente consolidación de un nuevo campo conocido como Diseño de Alimentos a través del *1st International Conference on Food Design* realizado en Londres este año es reflejo de la necesidad de integrar al diseño de manera transdisciplinaria en el campo de alimentos. El diseño ha comenzado a ser reconocido como plataforma de innovación hace pocas décadas, sobre todo en relación a la creciente competitividad en el mundo de los negocios ya que el problema de la industria desde hace tiempo ya no es producir, sino vender. Una primera clasificación de las áreas específicas que abarca Food Design incluye las siguientes experticias: Arte y alimentos, Canales de consumo de comida, Canales de distribución de alimento, Costumbres y estilos de vida en relación a los alimentos, Diseño del producto comestible (industrial y artesanal, Diseño para alimentos (vajilla, utensilios, electrodomésticos, etc.), Economía y política de los alimentos, Efectos de la comida (nutrición y salud), Experiencia culinari, Historia de alimentos, Ingeniería de alimentos, Packaging para alimentos, Preparación de alimentos. Esta nueva transdisciplina pretende ofrecer mejoras de calidad en diversos sectores de esta industria, reconociendo a los distintos actores y decisores tanto en la cadena de producción como la de consumo. Esto implica utilizar medidores y metodologías de diagnóstico e intervención que son propias del diseño, como las aplicadas en las industrias donde el diseño si está presente. Un primer paso para instalar esta nueva transdisciplina en nuestra sociedad podría ser a través de la educación a nivel Universitario, comenzando por las distintas áreas donde tradicionalmente se desarrollan las capacitaciones para esta industria, principalmente ingeniería, agronomía y bioquímica. Los contenidos de estos módulos educativos darían un panorama global sobre los diversos actores e intereses que inciden sobre las decisiones de diseño de los productos y procesos presentes en dicha industria, tomando en cuenta el contexto socio-cultural además de aspectos técnicos. Esto implica desarrollar un programa basado en un proceso de pensamiento cíclico e iterativo compuesto por el análisis, evaluación y posterior síntesis de cada aspecto a considerar como parte del panorama global. Es de esperarse que el diseño como disciplina pueda aportar valor y conocimiento a la industria alimentaria como lo viene haciendo en otros sectores de la sociedad. Esta investigación propone al diseño como eslabón faltante en la integración de los saberes fragmentados en la industria alimentaria en general y a la educación universitaria como espacio propicio para su construcción.



Educación

PRESENTACIONES EN PÓSTER

Tecnología, alimentación y salud: intervención educativa para promover el consumo de sal yodada en alumnos de escuelas de nivel medio

Nigro JA(1), Manzano F(1), Yorio DEL (1), Marín MA (1), Pecora RP (1,2,3)

(1) Ingeniería Química, Departamento de Química Industrial y Aplicada, FCEFyN, UNC, Córdoba (2) Área Epidemiología, Ministerio de Salud de la Provincia de Córdoba, (3)ANLIS, Ministerio de Salud de la Nación, Argentina

joseanigro@hotmail.com

La carencia de yodo es la causa principal de retraso mental, lesiones cerebrales prevenibles, aumento de los abortos espontáneos y la mortalidad fetal tardía. La yodación de la sal es el mejor método de prevención y en Argentina es obligatoria desde 1967. Los Organismos Sanitarios Internacionales indican que la yodación no siempre se cumple adecuadamente y aconsejan efectuar monitoreo del contenido de yodo. En Argentina, entre 1993 y 2010, se efectuaron monitoreos observándose un elevado porcentaje de muestras con contenido de yodo inferior al legal establecido. Se concluyó que en nuestro país existen personas con carencia prolongada o temporaria de yodo. En este contexto la elección de la sal que se consume es importante para asegurar la ingesta de yodo. La verificación cualitativa de la yodación de sal se puede efectuar con métodos directos y simples, por personal sin calificación especial y sin necesidad de un laboratorio. Estos métodos se fundamentan en las propiedades de oxidación-reducción del yodo. Está demostrado que la escuela es un espacio en donde se puede trabajar en la incorporación de hábitos saludables que repercuten luego en toda la sociedad. En la currícula de 5° año de las escuelas de nivel medio se abordan los temas de oxidación-reducción y los conceptos de nutrición y salud. De allí que, si los estudiantes conocen la problemática y determinan cuál sal está yodada, se puede orientar a la elección de la opción saludable. Nos planteamos efectuar una intervención educativa en escuelas de nivel medio de la Ciudad de Córdoba dentro de un Proyecto de Extensión. El objetivo fue generar grupos de docentes y alumnos sensibilizados en la problemática de la carencia de yodo y su prevención con el consumo de sal yodada y a la vez demostrar que el monitoreo realizado por los alumnos permite la elección de la sal adecuada. Se diseñaron y desarrollaron clases informativas y de discusión de la problemática y se estableció la estrategia pedagógica para abordar el tema con seis docentes de dos escuelas de la Ciudad de Córdoba. Los docentes dictaron clases de sensibilización con ayuda de docentes y alumnos universitarios. Los estudiantes realizaron el muestreo de la sal que consumen en sus hogares y el comedor escolar y posteriormente la determinación cualitativa del contenido de yodo. El principal resultado fue una Guía que sistematiza la estrategia pedagógica desarrollada. La misma está estructurada con una parte teórica para los docentes, un Anexo con los aspectos técnicos generales, un Cuadernillo Guía para los docentes y otro para los alumnos. Se encuentran desarrollados los temas de la problemática sanitaria de la carencia de yodo y su prevención, el material gráfico diseñado para cada actividad y la indicación de uso sugerida, los procedimientos para el monitoreo en el aula y el test de incorporación de conocimientos que deben realizar los alumnos participantes. Una vez publicada y difundida la guía permitirá reproducir esta actividad en otras escuelas del país.

La miel como disparador para el abordaje de sistemas materiales y propiedades de las sustancias en la clase de química

Rodríguez MR (1), Quevedo A (1), Molina J (2), QuirogaV (1), Fiad S (1)

(1) Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNCa, Catamarca. (2) Esc. Preuniversitaria Fray Mamerto Esquiú, Catamarca, Argentina

susanafiad502@hotmail.com

El currículo semiabierto impulsado por la reforma educativa incrementa la autonomía del docente propiciando un papel más activo en el diseño y la evaluación de su intervención didáctica. Pensar qué comemos puede convertirse en un eje central en la clase de química. La enseñanza de la química debe contribuir a la formación científica disciplinar y a la de criterios que conviertan al estudiante en un consumidor responsable. La miel, por su composición, propiedades físico-químicas y sensoriales es un alimento particular. Su conservación y manipulación requieren atención especial por cuanto pueden modificar las propiedades del sistema. Conforme aprendamos más sobre la miel podremos elegir mejor cuáles comprar y comer. En las clases de química de secundaria es habitual desarrollar los temas sistemas materiales y propiedades de las sustancias, primero a través de una clase teórica, donde se explican los temas, y en la clase siguiente, el trabajo experimental desarrollando experiencias de laboratorio utilizando arena, agua, aceite, azufre en polvo, etc. En este caso se ideó tomar a la miel como un sistema material. El objetivo de este trabajo fue desplegar actividades innovadoras para el desarrollo de los temas sistemas materiales y propiedades de las sustancias con el propósito de contribuir a la formación de consumidores responsables. La metodología fue de aula-taller. Se trabajó el sistema material miel en las horas de Química de dos escuelas secundarias públicas de Catamarca. Las mieles utilizadas procedieron de diferentes localidades de Catamarca. Se inició con actividades grupales de laboratorio. A cada grupo se le proporcionó una muestra de miel diferente en aspecto y procedencia pudiéndose apreciar mieles homogéneas de distintas viscosidades, fluidas, cristalizadas, heterogéneas con las fases bien delimitadas, algunas en proceso de fermentación y de diferentes colores y olores. La consigna fue observar la muestra, discutir en el grupo cómo describirla y anotar lo observado en el cuaderno. De esta actividad surgió el concepto de propiedades, lo que permitió completar un cuadro con las mismas. En la puesta en común se reflexionó acerca de la continuidad de las propiedades en toda la masa de la miel observada, arribando así a los conceptos de fase y sistema material. A partir de esto surgió la clasificación de los sistemas en homogéneos y heterogéneos. Para integrar los temas se proyectó un Power Point informativo que considera a las propiedades observadas en la miel como indicadores de calidad a tener en cuenta al momento de elegirla para su consumo. En la clase siguiente se evaluaron los conceptos con una prueba escrita tradicional y la actividad a través de una encuesta semiestructurada. El 90% de los estudiantes contestaron correctamente las preguntas y resolvieron todas las situaciones problemáticas de la prueba. El 85% calificó a la actividad como muy interesante y motivante.

Divulgación científica de los avances en la producción de agroalimentos: una herramienta para la articulación con el nivel medio

Daniele A, Sebastián y Pérez M, Illa C, Cuggino S, García D, Kopp S, Pérez MA

Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC, Ciudad Universitaria (5000) Córdoba, Argentina.

camilailla@agro.unc.edu.ar

La ciencia, como actividad humana de construcción social y en el compromiso de divulgar los avances científicos tecnológicos alcanzados en los centros de investigación, resulta relevante tender redes entre la comunidad educativa y la comunidad científica. Con la creación de espacios de interacción entre investigadores, docentes y alumnos, se propicia la construcción de un vínculo social enriquecedor y solidario. Para alcanzar la articulación entre los distintos niveles del sistema educativo y el sistema científico-tecnológico, se diseñó la actividad denominada: “Circuito agroalimentario: una recorrida por la producción primaria de alimentos”, que tuvo por objetivo divulgar los avances científicos-tecnológicos en el área de agroalimentos, producidos en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba. Se implementó una muestra interactiva, diseñada espacialmente según un circuito que permitía el abordaje del conocimiento de manera sistémica, desde aspectos básicos hasta tecnologías de avanzadas. Participaron veintidós stands, vinculados a la producción de agroalimentos y los temas abordados en cada uno de ellos estuvieron bajo la responsabilidad de un docente-investigador que actuaba como tutor, y alumnos avanzados de la FCA, quienes eran los responsables de la atención de los asistentes a la muestra. Los destinatarios fueron alumnos del Ciclo de Especialización de escuelas con orientación agrotécnica, alimentación y ciencias naturales. Tras la convocatoria realizada a través de correo electrónico e invitaciones personales, la asistencia cubrió las expectativas, ya que participaron 15 escuelas de la provincia de Córdoba con 450 alumnos en total. La divulgación de los avances científicos-tecnológicos en la producción de agroalimentos se alcanzó a través de la propuesta interactiva de los expositores, que permitió mostrar cómo se hace ciencia, las metodologías y técnicas disponibles, limitaciones y perspectivas futuras así como, la transferencia directa al quehacer cotidiano. Además, los asistentes pudieron tomar contacto directamente con los docentes investigadores y alumnos avanzados de esta facultad, lo que propició el diálogo fluido y fructífero en torno al conocimiento. Con este tipo de acciones se tiende al mejoramiento de la enseñanza-aprendizaje de los conocimientos científicos y las tecnologías relacionadas con los agroalimentos, contribuyendo así, el despertar de vocaciones científicas en los jóvenes.

Teaching Engineering at the School of Chemistry and Food: promoting Biology as the fourth pillar in the teaching-learning process

Paludo MP, Ladeira BL, Burkert JFM, Burkert CAV

FURG, Universidade Federal do Rio Grande

michepaludo@gmail.com

In the early 21st century, the attention of governments has focused mainly on three major themes: energy, health and environment. The proper approach to these problems creates new necessities, increases the technological independence of countries and increases its wealth and prosperity. Thus, the professionals of Chemical and Food Engineering must not only be well grounded in the principles of engineering, but also must have an appreciation of Biological Sciences, which arises naturally as a fourth construction element, a fourth pillar, standing in equality with mathematics, physics and chemistry. In the Chemical Engineering program of the Federal University of Rio Grande (FURG), the Industrial Biochemistry course covers aspects related to Biotechnological Processes through theoretical-experimental lectures and laboratory classes, and the latter provides an environment in which the discussion is favored allowing a major advance in understanding of the covered topics. However, a decline in student performance has been observed in recent years, through an increase in the number of failures, which is in accordance with the fact that a solid background in the biological sciences may contribute to the formation of a professional with profile required in the competitive globalized world. The project objective was to implement actions in the referred discipline, based on the Biotechnological Processes addressed in order to result in the improvement of the teaching-learning process and positive impact on student performance. Workshops were held to draw up technical and scientific reports, references in journals databases and patents were undertaken, tips for oral presentations, seminars for presentation and discussion of the themes developed in the experimental classes and lectures of contextualization. Thus, a considerable improvement in the grades of students enrolled in the first half of 2012 was observed over the same period of 2011.

Acknowledgements: Projeto Reuni

El tratamiento de la celiaquía en medios masivos de comunicación en Argentina

Speroni L (1), Ascenzi L (2), Kivatinitz SC(3)

(1) Escuela Ciencias de la Información, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. (2) Secretaría Extensión Universitaria, Ciencias Económicas Universidad Nacional Córdoba. (3) CEQUIMAP, FCQ- Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

leopoldosperoni@gmail.com

El objetivo de esta investigación fue analizar el tratamiento de la celiaquía en medios masivos de comunicación. El Ministerio de Salud define la enfermedad celíaca como una *condición permanente de intolerancia al gluten y se manifiesta como una enteropatía mediada por mecanismos inmunológicos*. Se decidió realizar el análisis en la prensa online argentina, centrandolo en los medios de más difusión en la Provincia de Córdoba, según el indicador Alexa. Se recabaron las notas publicadas en la versión online de los diarios La Voz (LV), La Nación (LN) y Clarín (CL). La estrategia metodológica se realizó en el entendimiento de que es necesario promover el conocimiento de la enfermedad a toda la comunidad para facilitar las conductas saludables que debe asumir el enfermo y su entorno. Se seleccionaron los 4 términos más utilizados en las publicaciones científicas de idioma español: intolerancia al gluten, irritación de la mucosa intestinal, gliadina y biopsia. Las variables se examinaron utilizando un instrumento donde se tabuló: título del artículo, fecha, autor, diario y sección donde figuraba, fuentes y la cuantificación de los términos seleccionados. Se detectaron 56 artículos durante el periodo 2008 a 2012, es decir un promedio de 12,5 artículos por año, que correspondieron a 44,6% en La Nación (LN), 37,5% en Clarín (CL) y 17,9% en La Voz (LV). Cuando se discrimina por fecha los artículos publicados durante la primera mitad del año 2012 fue igual al número de todo el año 2011, 2010 ó 2009 y estos valores fueron el doble que los del 2008. En diciembre de 2009 se sanciona la ley 26588 y en mayo de 2011 el decreto reglamentario N° 258, pensamos que el aumento de publicaciones está en consonancia con estos hechos. El 54% de los artículos analizados de LN, el 71% de CL el 83% de LV hacían mención al término *intolerancia al gluten* para referirse a la celiaquía. El término *irritación de mucosa intestinal* es empleado únicamente en las notas periodísticas del diario La Nación. Los términos *gliadina* y *biopsia* aparecen en 10% del total. Sólo 1,7% del total de notas analizadas fue redactada por un profesional de la salud (médico pediatra, LN). El 51,7% de los artículos no registran firma de periodistas, el 17,9% fue redactado por periodistas especializados y el resto por celíacos. La referencia a fuentes de carácter científico resultó el 10% del total. Las notas fueron publicadas coincidiendo con el día internacional del celíaco mostrando que no es un tema de la agenda cotidiana. Estos resultados señalan que sería importante promover la utilización de los mismos términos para que los profesionales, los pacientes y su entorno los utilice el mismo lenguaje a la hora de comunicarse.

Strategies for improving teaching and achievement of students from the Food Engineering aiming at a higher academic qualification

Larrosa APQ, Reis DF, Guido ES, Kalil SJ

FURG - Federal University of Rio Grande - Brazil

dqmsjk@furg.br

The quality of education offered by universities is reflected in performance of professionals that attend the demands of the market, mainly in fulfillment of functions in their profession. Thus, deficiencies of teaching in disciplines and learning difficulties may directly impair the formation of students making them unprepared professionals. In addition, there are deficiencies brought of basic education as problem in writing and speaking, which affect learning and assessment of students. The engineering education has shown signs of change following the technological revolution. Therewith, the great challenge of the university is beyond giving students the theoretical knowledge also enable and encourage the development of skills that concern these new demands. Thus, the Program of Support and Restructuring and Expansion of Federal Universities (Reuni) came up with the aim of increasing access and permanence in higher education. The project proposed by teachers and students of the Post-graduate Program in Engineering and Food Science (PPG-ECA) and the School of Chemical and Food (EQA) of the Federal University of Rio Grande (FURG) aims to prevent and reduce reprobation and drop out, as well as improve the teaching and take advantages on course, and contribute to training of more qualified students of Food Engineering, especially those related the discipline of Food Microbiology. The joint actions of teachers and post-graduate students have been effective in improving education in similar projects, which contributed to the training of students. In the first half of this year, some activities were carried out with the initial and intermediate Food Engineering classes in order to motivate students and show interest in course and in discipline of Food Microbiology. Among the activities already realized can be mentioned lectures about Microbiology, workshops about preparation of essays technical-scientific and curriculums, study groups, monitoring of the theoretical and practical lessons, list of exercises and individual works on content studied in the classroom. Workshops were also teaching in Santo Antonio da Patrulha, where there is an extension of Furg with two undergraduate courses such as Engineering Food Industry and Agroindustrial Engineering Agrochemistry. It was observed in all the activities developed a great interest of students in all grades of courses, but also showed very participative asking about all topics discussed. Some lectures will be developed about Food Microbiology, workshops about research bibliographic material and presentation of papers, as well as finalizing the project with a forum for discussion of the applicability of theoretical concepts in real situations with professionals (linked to FURG) and interaction with innovations in area of Food Engineering. So, it can be said that extra-curricular activities applied to students are extremely important for their learning, but also must be continually encouraged to improve the quality education.

The authors of this work wish thank financial support by FAPERGS and Reuni/Capes.

**Educación en alimentación y nutrición a la comunidad educativa de la escuela primaria N°321.
Jujuy, Argentina**

Ponce RI (1), Duran RFL (2), Cárdenas CC (2), Jurado JH (2)

(1) Calidad de los Alimentos, Facultad de Ingeniería. (2) Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Jujuy, Argentina

rossana_dad@hotmail.com

La escuela primaria es el medio que acoge a los niños en una etapa muy importante de su vida, en la que están formando su personalidad y están incorporando nuevos hábitos de salud. La alimentación en edad escolar es muy importante para asegurar un óptimo estado de salud física y desarrollo cognitivo. Desde el comedor de la escuela, se observó que muchas de las preparaciones actuales ofrecidas en el desayuno y almuerzo tienen alto rechazo por parte de los niños. Esta situación planteó la necesidad de desarrollar un enfoque pedagógico y didáctico sobre alimentación y nutrición que permita mejorar la salud y el estado nutricional de los niños. El presente trabajo tuvo como objetivos: instruir a los docentes en los diferentes modelos de necesidades nutricionales en edad escolar y concientizar a los alumnos sobre el valor nutritivo de los alimentos. La metodología propuesta, inició con un relevamiento de los menús ofrecidos y el grado de aceptación que presentan los mismos. La siguiente etapa, consistió a su vez en dos instancias de capacitación: la primera, dirigida al personal docente en la que se diseñó el material didáctico y la guía de actividades con proyección al trabajo áulico; la segunda dirigida a alumnos quienes además de las actividades propuestas realizaron experiencias sencillas de laboratorio para mejorar la comprensión e integración de los principales conceptos vistos a fin de contribuir a un aprendizaje significativo. Los resultados obtenidos, muestran que las colaciones preparadas a base de leche tienen una aceptación del 30% de alumnado y que las pastas son aceptadas en un 90%. Como parte de las actividades realizadas con los docentes y a través de una investigación bibliográfica, se logró recopilar técnicas culinarias que fomentan el mejor aprovechamiento de los nutrientes y además se realizó un estudio sobre las ventajas y propiedades nutricionales que ofrecen diferentes productos de la región; que pudieran resultar accesibles a los recursos de la escuela. Respecto a la instrucción dirigida a los alumnos, se logró que conozcan los alimentos que contribuyen a su crecimiento y desarrollo y que permiten mejorar su rendimiento escolar. A partir de la nueva planificación mensual, se disminuyó en un 50% preparaciones con un alto contenido de grasas saturadas, azúcar y sal. A su vez, se incorporó quinoa en diferentes preparaciones. De esta manera, se logró disminuir en un 70% rechazos a desayunos y meriendas preparados a base de leche. Se concluye que, la inclusión de contenidos de alimentación y nutrición en los currículos de la escuela, con un enfoque orientado a lograr cambios de conducta más que sólo a aumentar los conocimientos, constituyen hoy, más que nunca, una necesidad para enfrentar los actuales problemas nutricionales y prevenir las enfermedades crónicas relacionadas con la dieta.

Implementación de talleres de formación en higiene e inocuidad de los alimentos en un establecimiento de nivel medio de Jujuy

Taboada VE, Fernández MI, Rivera Leinecker NS, Luna Pizarro P, Berrafato EH, Maidana Iriarte SG

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Jujuy

vtaboada@gmail.com

La educación sanitaria es considerada como una actividad eficiente y económica para garantizar la calidad de los productos alimenticios; pero ésta requiere de una correcta capacitación. En este sentido, el adiestramiento extracurricular busca reforzar o crear conciencia y espíritu crítico mediante la comunicación de ideas específicas, conocimientos y prácticas. El objetivo del presente trabajo fue desarrollar un programa de intervención educativa higiénico sanitaria con aporte práctico para sensibilizar a los alumnos en la necesidad de la implementación de sistemas de limpieza y mejora de la calidad de los alimentos elaborados por ellos en su sala de agroindustrias. Para ello se trabajó con 50 alumnos de quinto año de la asignatura Industrias Agrícolas de la Escuela Agrotécnica N° 2 de Jujuy los cuales estaban divididos en 5 grupos de 10 alumnos cada uno y un grupo de la UNJu conformado por 4 docentes y 20 alumnos de la carrera de Licenciatura en Tecnología de los Alimentos. Se realizaron encuestas y un cuestionario para determinar el perfil sanitario a modo de diagnóstico inicial. Se impartieron capacitaciones teóricas en Enfermedades de Trasmisión Alimentarias (ETAs) y Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) que fueron evaluadas a través de actividades prácticas recreativas las cuales tenían un puntaje asignado. También se realizó un adiestramiento para muestreo y análisis microbiológicos de manos, utensilios y superficies en la sala de agroindustria, realizándose el cultivo y recuento de microorganismos (Coliformes Totales, Aerobios Mesófilos, *Staphylococcus Aureus* y Hongos-Levaduras) en laboratorios de la UNJu. A partir del diagnóstico inicial pudo observarse que el 80% de los encuestados manifestó ser el principal responsable de la contaminación y que desconocía cuales eran los vehículos que la generaron como así también cual sería el mecanismo de trabajo para su disminución; el perfil sanitario demostró una deficiencia en la limpieza de la sala en general y de los utensilios empleados en la elaboración de los alimentos. Los resultados obtenidos a partir de las prácticas recreativas mostraron una buena asimilación de los conceptos teóricos impartidos ya que los 5 grupos obtuvieron puntajes superiores al 60% de total asignado a cada práctica. La determinación microbiológica mostró una gran contaminación inicial de las superficies analizadas la cual disminuyó en un rango de 85-95% luego de la aplicación de los procedimientos de limpieza y desinfección. Se puede concluir que la metodología aplicada en el diagnóstico inicial fue efectiva para la detección de los problemas de inocuidad de los alimentos que se presentaron en la escuela y que los alumnos a través de la discusión-reflexión pudieron comprender la importancia de la necesidad de implementar procedimientos de higiene en la elaboración de alimentos para mejorar no solo la calidad de los mismos sino también el impacto en la salud de las personas.

Capacitación en manejo higiénico de alimentos al personal de cocina de un hospital de Jujuy

Ponce RI (1), Duran RFL (2), Aduino AdéR (3)

(1) Calidad de los Alimentos, Facultad de Ingeniería (2) Facultad de Ciencias Agrarias (3) Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Jujuy, Jujuy, Argentina

rebecaponce22@yahoo.com.ar

Los alimentos son aptos para el consumo humano si presentan características nutricionales adecuadas, son organolépticamente aceptables, libres de contaminantes o en niveles que no dañen la salud del consumidor. En el campo de la salud pública, los comedores de hospitales presentan una especial importancia ya que son utilizados por un grupo de población tipificado como colectivo vulnerable (niños, ancianos, inmunodeprimidos) por lo que resulta necesario garantizar condiciones que aseguren la elaboración de productos inocuos. Lejos de tratarse de una tarea difícil, es una actividad de incalculable valor si se tiene en cuenta los beneficios que conlleva. La capacitación demuestra ser el punto más importante donde dirigir los esfuerzos en la manipulación higiénica de los alimentos. El presente trabajo tuvo como objetivo capacitar al personal del hospital para que: a) reconozcan su papel y responsabilidad en el manejo higiénico de los alimentos; b) conozcan las causas de las enfermedades transmitidas por los alimentos; c) conozcan los agentes contaminantes y las fuentes de contaminación; d) reconozcan grupos de alimentos en función a los riesgos microbiológicos. La metodología propuesta incluyó tres visitas diagnósticas para recopilar información a través de entrevistas, registros fotográficos y observación directa, a fin de identificar todos los posibles riesgos asociados a las prácticas inadecuadas por parte del personal. Perfil descriptivo que permitió ajustar un plan de capacitación sobre la manipulación higiénica de alimentos y los riesgos de la contaminación microbiológica, teniendo en cuenta contenidos apropiados para los distintos niveles y las distintas áreas (recepción, elaboración, conservación y distribución). Se encontró que el 90% de cocineros y auxiliares manifestaron tener escasos conocimientos sobre manipulación higiénica y desconoce las responsabilidades que recae sobre ellos. La disposición de las instalaciones y equipos dificultan las operaciones de limpieza y desinfección; que si bien se plantea como una actividad diaria no se efectúan bajo procedimientos estandarizados y no se encuentran validadas para garantizar su efectividad. Se encontró que el total del personal evaluado no cuenta con libreta sanitaria y con uniforme completo. El 40% cuenta con guardapolvo y cofia aunque se observa el uso incorrecto de los mismos. No existen carteles indicativos sobre la importancia del lavado de manos, la frecuencia ni el procedimiento estandarizado para hacerlo. Respecto a las prácticas antihigiénicas (fumar, toser, rascarse, estornudar) se evidencia en un 65% de las veces. La metodología empleada incluyó: clases teórico-prácticas, prácticas en cocinas y jornadas de debate y/o talleres. Como conclusión del presente trabajo, la capacitación impartida impactó directamente sobre el compromiso del personal, hecho evidenciado por su continuo aporte por mejorar los procesos operativos y la autoevaluación de sus actividades a través de auditorías internas mensuales.



Premio CICYTAC 2012: Packaging y Alimento Innovador

PRESENTACIONES ORALES

[Volver al índice](#)

Desarrollo y caracterización de un alimento tipo snack a base de manzana verde

Tavera Quiroz MJ (1), Urriza M (1), Pinotti A (1,2), Bertola N (1)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA)-CONICET, Facultad de Ciencias Exactas. (2) Facultad de Ingeniería, UNLP.

majotaqui83@gmail.com

Las manzanas forman parte de una dieta saludable debido a su alto contenido en fibra dietética y polifenoles. En el presente trabajo se desarrollaron snacks de manzana horneados a partir de manzana verde (Granny Smith). Se estudió el efecto de diferentes pretratamientos: escaldado con vapor, impregnación con carbonato o lactato de calcio, impregnación con azúcares (maltodextrina y fructosa) y agregado de ácido ascórbico, sobre los parámetros de color, textura, humedad y aw. Se observó la microestructura de las muestras a través de SEM y se determinó la temperatura de transición vítrea (T_g) a través de calorimetría diferencial de barrido (DSC) y análisis dinámico mecánico (DMA). Los resultados obtenidos por SEM indicaron que el agregado de calcio resultó favorable ya que se observó la reducción de los poros en la estructura tisular, relacionado con mayor firmeza. Para las muestras que fueron tratadas con lactato la estructura se mostró suavizada, con menor porosidad, en comparación con el tejido pretratado con carbonato. Se evaluaron tres mezclas de maltodextrina/fructosa: A (15%:15%), B (20%:10%) y C (10%:20%). La solución de impregnación formulada con 15% de maltodextrina y 15% de fructosa dio como resultado el snack de manzana con mayor aceptabilidad por los consumidores en los atributos evaluados (color, sabor ácido, dulzor, textura). La humedad y la actividad acuosa de los discos horneados no presentaron diferencias significativas independientemente de la composición de la solución de azúcares utilizada. La luminosidad (L^*) siguió la misma tendencia. El snack A presentó diferencias significativas en la textura y en el parámetro de color b^* respecto de las demás formulaciones probadas. A partir de los termogramas obtenidos por DSC se determinaron las T_g de los chips de manzana obteniéndose valores de 54,5 °C, 65,5 °C y 56,0 °C para las muestras A, B y C respectivamente. Para la fruta fresca se obtuvieron valores de -40 °C y para la fruta horneada sin pretratamientos de 8,5 °C. Por DMA se obtuvieron valores entre 40-60°C para los snacks obtenidos por horneado. La actividad antioxidante del producto crudo escaldado con calcio aumentó más del 100% respecto a la fruta fresca y el aumento fue más pronunciado en las rodajas impregnadas con maltodextrina/fructosa (15:15) y ácido ascórbico. Con el horneado disminuyó en un 70% respecto a las muestras crudas impregnadas. Sin embargo, la actividad antioxidante del snack A se mantuvo más alta que la medida en la fruta fresca. El contenido de polifenoles mostró el mismo comportamiento que la actividad antioxidante. A partir de resultados obtenidos por HPLC se comprobó que después de horneado el snack conservó el 50% de la vitamina C agregada. Los resultados obtenidos para determinación de contenido de azúcares mostraron un aumento en la concentración de carbohidratos constituidos principalmente por fructosa.

Barras de cereal saladas con 0% de contenido de grasa trans: desarrollo e incorporación a una línea de producción

Guerrero M, Darritchon G, Gallo A.

Universidad Nacional de Luján, Buenos Aires, Argentina

agallo@unlu.edu.ar

Los hábitos alimentarios de la población se encuentran en extremos contrapuestos. Por un lado, la necesidad de una dieta saludable para prevenir enfermedades y por otro, un elevado consumo de comidas rápidas y snacks de mala calidad nutricional. Los snacks incluyen productos aperitivos o copetín, golosinas y barras de cereal. La mayor parte contiene una alta proporción de ácidos grasos saturados y trans, con efectos negativos para la salud. Las barras de cereal se encuentran muy difundidas en el mercado nacional e incluyen chocolate, frutas secas, miel, fortificación con vitaminas y minerales y alternativas con bajo contenido de azúcar. Todas ellas incluyen grasas en su formulación. En este marco, se plantea el desarrollo de una barra de cereal salada en la cual las grasas hidrogenadas sean reemplazadas por combinaciones de aceites vegetales, contenga además fitoesteroles y constituya una alternativa saludable para completar un almuerzo o merienda rápida. El desarrollo de este trabajo se realizó en una empresa elaboradora de barras de cereal, ubicada en Pilar, Buenos Aires. Se seleccionó como patrón una barra de cereal dulce y se establecieron los parámetros fisicoquímicos y sensoriales deseables en la barra salada. El desarrollo del producto incluyó la sustitución del aceite vegetal parcialmente hidrogenado por una mezcla de aceite de girasol alto oleico y aceite de palma, libre de ácidos grasos trans, y para el logro de los jarabes salados, el reemplazo de los azúcares por el agente ligante, povidexrosa. El agregado de fitoesteroles a las formulaciones requirió ensayos para facilitar su dispersión y modificaciones en la composición del jarabe. Se probaron diferentes cereales constituyentes. La elaboración se realizó a escala laboratorio y, una vez consideradas aceptables, las formulaciones se transfirieron a escala industrial. Para determinar la vida útil de los productos se realizaron ensayos de envejecimiento acelerado. Se optimizaron las formulaciones correspondientes a los sabores Capresse, Lomito Ahumado y Cuatro Quesos, que cumplimentan los requisitos nutricionales propuestos y presentaron una gran aceptación sensorial por parte de los evaluadores. Los ensayos de envejecimiento dieron como resultado una vida útil de las barras saladas de 417 días, que constituye un lapso ideal para su comercialización y su potencial exportación. Los productos innovadores pueden ser incluidos en la línea de producción de barras de cereal dulces ya existente, sin modificaciones de lay-out y con muy poca inversión. Finalmente se realizó una estimación de producción mensual de las barras saladas y se calculó un precio final. Este valor ubica a los productos en un nivel de competencia muy favorable frente a los snacks salados actuales. Los productos desarrollados presentan atributos que son nutricionalmente distintivos y se constituyen en una alternativa excelente para completar una dieta saludable.

Mejoramiento de la calidad de pan sin gluten a partir del agregado de proteínas plasmáticas y sacáridos

Rodríguez Furlán LT, Pérez Padilla A, Campderrós ME

Instituto de Investigaciones en Tecnología Química (INTEQUI-CONICET). Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia (UNSL). San Luis, Argentina.

furlan.laura@gmail.com

El objetivo del trabajo fue mejorar la calidad de pan sin gluten, para ello se incorporó a la formulación base, proteínas de plasma bovino en polvo (no procesado) y procesado por ultrafiltración y liofilización con el agregado de sacáridos (inulina y sacarosa) como agentes lioprotectores. Se investigó la influencia de estos compuestos en las propiedades texturales y la calidad final de los panes, incluyendo sus características sensoriales como aspecto, olor, sabor y consistencia. La operación de ultrafiltración, permitió concentrar las proteínas eliminando impurezas que acompañan al plasma, mejorando así sus propiedades sensoriales y funcionales. Los concentrados proteicos se liofilizaron para facilitar su manejo y conservación, en esta etapa. El procedimiento seguido fue: a la fórmula básica de pan se añadieron en sendas experiencias, concentraciones crecientes entre 0,5% a 3,5% (p/p) (g de proteína/g de producto) de los siguientes ingredientes: proteínas de plasma bovino no procesada (P) y procesada por medio de operaciones de ultrafiltración y liofilización (PUF), con la adición de sacarosa (PUFS) e inulina (PUFI). Se reservó una muestra testigo o control (C) sin la adición de estos ingredientes. Los estudios de textura revelaron que la adición de 2,5% (p/p) de proteínas e inulina (PUFI), reduce la firmeza del pan en relación con la formulación control (PUFI=2,18±0,05 KN/m² y C=4,36±0,01 KN/m²), siendo comparables con los valores para panes preparados a base de harinas con gluten (1,64±0,55 KN/m²) ($P > 0,05$). En las muestras en las cuales se adicionaron P, PUF a bajas concentraciones (<2,5% p/p), se obtuvieron texturas (valores de firmeza) similares al control, sin embargo a mayores concentraciones estos valores aumentaron significativamente. Para PUFS en todo el rango de concentración analizado se mantuvo igual al control. El volumen de los panes libres de gluten, luego de la cocción, incrementa con el aumento del contenido de proteínas y sacáridos, alcanzando un valor máximo a una concentración de 2,5%(p/p) para PUFI ($P < 0,05$) (12,5% mayor que el volumen final del pan control). Sin embargo, para concentraciones superiores a 0,5% (p/p) para P y 1,5% (p/p) para PUF y PUFS, el volumen del pan disminuyó. Se realizó un análisis sensorial utilizando una escala hedónica de cinco puntos para determinar la aceptabilidad global a través de un panel de jueces no entrenados. Este estudio reveló, que no hubo diferencia estadísticamente significativa en los diferentes atributos sensoriales evaluados al comparar entre las diferentes muestras y el control, por lo que se comprobó que estos ingredientes no afectaron las propiedades del pan. En estudios previos se encontró que la incorporación de fibras en panes con gluten afecta negativamente la matriz gluten-almidón y por lo tanto las propiedades finales del producto, como: reducción del volumen final del pan, obtención de una textura arenosa, sabor desagradable y aumento en la consistencia o firmeza de la miga. No obstante, a partir de nuestros estudios la incorporación de PUFI en panes libres de gluten produjo importantes mejoras con respecto a la fórmula base, como así también con respecto a las fórmulas que contenían P, PUF y PUFS.

Películas biodegradables e inteligentes en base a gelatina capaces de detectar cambios de pH

Musso YS, Salgado PR, Mauri AN

Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA, CONICET, UNLP), La Plata, Argentina.

yanimusso@hotmail.com

En los últimos años, ha aumentado el interés en la obtención de envases biodegradables y en el agregado de aditivos a la formulación de los materiales, para conferirle al envase nuevas funciones. Los envases inteligentes pueden definirse como aquellos capaces de detectar propiedades del alimento envasado y/o del entorno e informar al productor, distribuidor o consumidor sobre el estado y la calidad del producto envasado, o modificar ciertas propiedades a fin de optimizar las condiciones de conservación. El *objetivo* de este trabajo es desarrollar películas biodegradables inteligentes de matriz proteica, capaces de detectar procesos de deterioro de alimentos asociados a cambios de pH. Para esto se evaluó el agregado a la formulación de compuestos que indujeran cambios de coloración en la película frente a variaciones en el pH del medio con el que está en contacto. Se obtuvieron películas por *casting* a partir de dispersiones acuosas de gelatina comercial (5%p/v, Royal, Argentina), glicerol (1,25%p/v) y diferentes colorantes: naranja de metilo (NM), rojo neutro (RN) y verde de bromocresol (VBC) (20 mg/100 ml) -seleccionados de acuerdo a su rango de viraje-, a diferentes pHs: 2, 6 y 11. Las dispersiones se moldearon en placas de Petri y secaron durante 3h a 60 °C. Las películas resultantes fueron acondicionadas (48h, 20 °C, 58%HR) previo a su caracterización. Todas las películas resultaron homogéneas y delgadas (~50mm) con coloraciones diferentes dependiendo del pH de la matriz proteica. La respuesta de estos materiales frente a los cambios de pH se evaluó simulando su contacto con: i) alimentos líquidos, ii) alimentos semisólidos, y iii) con el espacio de cabeza del envase, a pHs ácido, neutro y alcalino. En todos los ensayos se observó que estos materiales respondieron frente a los cambios de pH del medio modificando su coloración (determinados con colorímetro y fotográficamente). El agregado de VBC no modificó las propiedades fisicoquímicas de las películas, pero la adición de NM y RN mejoró significativamente su resistencia a la rotura y módulo elástico sin afectar sus contenidos de agua y permeabilidades al vapor de agua. Para todas las películas, las mejoras en las propiedades mecánicas resultaron más notorias a pHs neutro y alcalino que a pH ácido. Estos materiales, usados como envases primarios o como etiquetas para pegar en la superficie interna de los envases primarios de alimentos cuyos mecanismos de deterioro sean acompañados por cambios de pH (por ejemplo el crecimiento microbiano), podrían comunicarle al consumidor, visualmente por cambio de coloración, si el producto alimenticio que está por comprar o consumir se encuentra apto para su consumo. Actualmente se están realizando ensayos para evaluar la aplicabilidad de estas películas en sistemas alimentarios reales, y la utilización de indicadores de grado alimenticio para aprovechar la naturaleza comestible de estos materiales.



**Premio CICYTAC 2012:
Packaging y
Alimento Innovador**
PRESENTACIONES EN PÓSTER

Uso de films de melia azedarach (árbol paraíso sombrilla) como material barrera

Masuelli MA, Garcia MG, Ochoa NA, Marchese J

Instituto de Física Aplicada-CONICET, Universidad Nacional de San Luis, San Luis, Argentina.

masuelli@unsl.edu.ar

Ciertos productos alimenticios, tales como, las carnes y los vegetales manifiestan procesos metabólicos aún después del envasado, que pueden conducir a una degradación del alimento disminuyendo su periodo de vida útil. En el presente trabajo se prepararon y caracterizaron películas o membranas de goma melia (GM) entrecruzadas y sin entrecruzar, extraídas de la cáscara y pulpa del fruto de Melia azedarach a fin de evaluar sus propiedades como material barrera. Mediante una hidrólisis térmica a 70 °C por 12h se obtiene la GM por precipitación. Luego, fue disuelta con agua y re-precipitada con etanol. Este procedimiento fue realizado varias veces hasta que la solución etanólica se tornó incolora a fin de eliminar los componentes tóxicos que posee este tipo de extracto; finalmente, el hidrocoloide fue lavado repetidas veces con etanol y secado a 50°C. El rendimiento de GM fue del 10% en peso respecto a la cantidad de fruto original. Las películas fueron preparadas disolviendo 2g de GM en 50ml de agua destilada, con la adición de 0,5% v/v de glicerina. Luego, la solución de pectina fue moldeada en una caja de Petri y secada en estufa a 50 °C durante 24h. Con el objetivo de mejorar la resistencia a la permeación de vapor de agua, los films fueron entrecruzados utilizando glutaraldehído Glu (grado II, Sigma). Para ello, las películas de GM pura fueron sumergidas en soluciones de Glu al 5% v/v en acetona (Bioscience) con 1% v/v de HCl (Sigma), por un periodo de tiempo 12 y 24h. Finalmente, los films entrecruzados fueron lavados con etanol y agua destilada; luego fueron secados en estufa a 40 °C. Los films no entrecruzados se denominaron Melia, y los entrecruzados a 12 y 24 h recibieron la denominación Melia-12 y Melia-24. La medición del coeficiente de permeabilidad de vapor de agua (WVP) se llevó a cabo según normas ASTM (E95-96) a 37°C y 85%HR. Los valores de coeficientes de WVP para Melia = 0,034 ng m m⁻² s⁻¹ Pa⁻¹, mientras para Melia-12 y Melia 24 los valores fueron 0,014 y 0,012 ng m m⁻² s⁻¹ Pa⁻¹, respectivamente. El Glu produjo una disminución WVP debido a la reticulación del material que disminuye el espaciamiento basal de la red polimérica. Los ensayos mecánicos mostraron que existe una disminución del módulo elástico a medida que se entrecruza el material (171 MPa para Melia, 21 Mpa para Melia-12 y 12 Mpa para Melia-24. Este efecto es debido a la pérdida de flexibilidad que produce la reticulación estructural del biopolímeros.

Selección de cepas de *Lactobacillus* potencialmente probióticas con capacidad de adsorber aflatoxina B1 presentes en residuos de cervecería

Gerbaldo GA (1), Asurmendi P (2), Pascual L (3), Barberis L (3)

(1) CONICET-Ministerio de Ciencia y Tecnología del Gobierno de la Provincia de Córdoba - Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina. (2) CONICET - Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina. (3) Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina.

ggerbaldo@exa.unrc.edu.ar

Estudiar la capacidad de adsorber AFB1 por cepas de *Lactobacillus*, aisladas de residuos de cervecería, seleccionadas por sus propiedades antifúngicas y potenciales propiedades probióticas. *Lactobacillus brevis* L52 y *L. coryniformis* subsp. *L. coryniformis* L47 fueron seleccionadas de un total de 150 cepas de bacterias ácido lácticas (BAL) aisladas de residuos de cervecería en base a sus propiedades probióticas y actividad antifúngica y antiaflatoxicogénica. La cepa que presentó mayor capacidad de adsorber AFB1 en PBS (pH 7,2) fue *Lactobacillus brevis* L52 (70,7%), mientras que el complejo bacteria-AFB1 más estable fue el de *L. coryniformis* subsp. *L. coryniformis* L47, liberando sólo un 2,7% de la toxina luego de los lavados con PBS. No se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en la estabilidad de los complejos *Lactobacillus*-AFB1 luego del lavado de los mismos a pH 2, sin embargo, a pH 3 y pH 4 la estabilidad de los complejos disminuyó. Ambos complejos *Lactobacillus* -AFB1 presentaron mayor estabilidad en presencia de concentraciones de 0,15% y 0,3% de sales biliares. La mejor condición para adsorber AFB1 fue a pH 2 para ambas cepas estudiadas. A pH 3 se observó una reducción significativa ($p < 0,05$) en la capacidad de adsorción, con porcentajes de 17,6% y 49,7% para las cepas L47 y L52, respectivamente. L47 fue la cepa con la mejor capacidad de adsorber AFB1 a los diferentes valores de pH ensayados. Ambas cepas, en presencia de 0,05% de sales biliares, no mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$) en la capacidad de adsorber AFB1 con respecto al control. L52 presentó la mejor capacidad de unir la toxina con porcentajes de unión de 64%, 54% y 40% en presencia de 0,05%, 0,15% y 0,3% de sales biliares. Peltonen y col. (2001) determinaron una liberación del 50% de la toxina luego de los lavados, resultados que no coinciden con los hallados en este trabajo. Sin embargo, coincidimos con Topcu y col., (2010) quienes obtuvieron valores similares a los obtenidos en este estudio. La estabilidad del complejo frente a pH 2 coincide con Haskard y col. (2001). La capacidad de adsorber AFB1 es específica de cepa, coincidiendo con los resultados de Turbic y col. (2002). *Lactobacillus brevis* L52 y *L. coryniformis* subsp. *L. coryniformis* L47 con alta capacidad de adsorber AFB1 podrían ser utilizados como adsorbentes biológicos para detoxificar alimentos contaminados con la toxina, reduciendo así las pérdidas económicas por las aflatoxicosis y mejorando el rendimiento y la producción animal.

Conopizza, la comida rápida, novedosa y amigable

Cabrer AI, Sánchez FA

Cono Pizza Argentina. Mar del Plata. Argentina

adrianaconopizza@hotmail.com.ar

La pizza es un alimento tradicional que se ha consumido durante siglos, cuyo origen se sitúa en la antigua Grecia, donde elaboraban panes decorados con hierbas y especias. Muchos autores afirman que la pizza actual tiene su raíz en el siglo XVII en Nápoles, donde era un plato elaborado por los habitantes humildes. En Argentina, la pizza se empezó a elaborar a orillas del Riachuelo, hace unos 120 años, por los primeros inmigrantes italianos. La pizza actual tiene caracteres propios, siendo un alimento popular en todo el país. El objetivo fue desarrollar un producto para ofrecer en el mercado gastronómico de comidas rápidas, que a su vez tuviera una identidad particular, que resultara novedoso y de fácil inserción por ser una comida tradicional y reconocida como la pizza. Al presentarlo en otro formato, el cono pizza resultó ser una propuesta diferente y práctica. Es un producto congelado, de utilización simple, de diseño novedoso, amigable a la hora de consumirlo, una comida rápida que no requiere del uso de cubiertos, cuyo servicio es simple y económico. No genera residuos significativos, estimándose en unas 3,5 veces menos que la pizza tradicional. Más segura desde el punto de vista higiénico si se la compara con otras comidas al paso, ya que su manipulación en los puestos de venta es mínima. Se comercializa mediante un sistema de franquicias. El producto es de elaboración prácticamente artesanal, consiste en un cono de 15cm de alto por 5 cm de diámetro; está formado básicamente por dos partes: la masa y el relleno, en una relación 45:55. La masa se moldea en forma manual sobre conos metálicos y luego se cocina en hornos pizzeros. El relleno consiste en una mezcla formada mayoritariamente por queso mozzarella junto a otros ingredientes que otorgan los diferentes sabores, tales como cebolla, orégano, tomate, jamón, cantimpalo y albahaca. El producto comenzó a elaborarse en Córdoba y luego en Mar del Plata, donde se comercializó en la temporada 2008-2009, en puestos situados en la playa y en pizzerías que sumaban el producto a su oferta habitual. Una muy buena aceptación por parte del mercado permitió realizar las primeras franquicias. Hoy día la empresa cuenta con más de 40 franquicias en diferentes ciudades del país, logrando cubrir los objetivos de venta planteados en sus inicios, con un crecimiento sostenido. El producto requiere ser transportado en vehículos con equipos de frío adecuado. La logística ha sido una de las dificultades más importantes para la empresa, ya que para abastecer las ciudades del interior se requieren servicios de transporte congelado que operan con base en Buenos Aires y no todas tienen amplitud de destinos, situación que podría mejorarse con un sistema de distribución propio. El cono pizza se calienta al momento de ser solicitado, lo que le permite al consumidor disfrutar rápidamente de una comida diferente, amigable y práctica.

Utilización de un subproducto de la extracción de almidón de *P. ahipa* como refuerzo de películas de almidón de maíz termoplástico

López O (1,2), Zaritzky N (1), Villar M (2), García MA (1)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA), Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, CONICET. La Plata, Argentina. (2) Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI), Departamento de Ingeniería Química, UNS, CONICET. Bahía Blanca, Argentina.

magarcia@quimica.unlp.edu.ar

El proceso de extracción de almidón de raíces y tubérculos genera residuos utilizables: la cáscara puede emplearse como fertilizante o como pienso animal, mientras que la fibra, una vez seca, puede utilizarse como floculante en la industria minera. Una opción interesante, aún poco estudiada, sería el uso de este desecho como material de refuerzo de películas biodegradables para mejorar principalmente su desempeño mecánico y sus propiedades de barrera. El objetivo de este trabajo consistió en reforzar matrices de almidón de maíz termoplástico con la fibra remanente de la extracción de almidón de *P. ahipa* y evaluar el efecto de su incorporación sobre la morfología, el color, la permeabilidad al vapor de agua y las propiedades mecánicas de películas obtenidas por termocompresión. Se prepararon mezclas de almidón de maíz, glicerol (30%), fibra (0,5%) y agua (45%). Como control se empleó una formulación sin fibra. Mediante análisis termogravimétrico se evaluó la composición de las mezclas registrándose los termogramas y las curvas de la derivada primera. Las mezclas se procesaron en fundido en una mezcladora batch y se acondicionaron a 25 °C y 60% HR. Las películas se obtuvieron por termocompresión de las mezclas procesadas y acondicionadas. Las condiciones operativas de obtención del material termoplástico y de termocompresión permitieron obtener películas homogéneas y con buena integridad, cuyos espesores variaron entre 198 y 223 μ m. Se observó que la incorporación del residuo disminuyó la luminosidad y el parámetro a^* (rojo-verde) de la superficie de las películas ($p < 0,05$), mientras que el parámetro b^* (amarillo-azul) sufrió un incremento significativo. Mediante Microscopía de Fuerza Atómica se determinó que los parámetros de rugosidad de la superficie de las películas sufrió un incremento significativo con la incorporación de fibra. Las películas reforzadas presentaron menores valores de permeabilidad al vapor de agua debido principalmente a la baja higroscopicidad del relleno. Mediante ensayos de tracción se determinó que la incorporación de este material reforzó la matriz, registrándose una disminución significativa de la máxima elongación a la ruptura y un incremento, también significativo, del módulo elástico y del máximo esfuerzo de tensión. Esta mejora en el desempeño mecánico se atribuyó a la similitud estructural entre el almidón y la fibra. Así, el bajo costo y la disponibilidad de fibras remanentes de la extracción de almidón de raíces y tubérculos, hacen de este residuo una opción atractiva como agente de refuerzo de matrices de almidón termoplástico ya que permite mejorar las propiedades de las películas manteniendo la biodegradabilidad de las mismas.

Conservación de rúcula y anco rallado mínimamente procesados mediante el envasado en atmósferas modificadas activas. Aumento de su vida útil

Torales AC (1), Chaves AR (2), Rodríguez S del C (1)

(1) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos-Facultad de Agronomía y Agroindustrias- Universidad Nacional de Santiago del Estero. Av. Belgrano (S) 1912. Santiago del Estero-Argentina. (2) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA- CONICET-UNLP). Calles 47 y 116. (1900)-La Plata-Buenos Aires-Argentina.

silviadepece@hotmail.com

La rúcula (*Eruca sativa*) y el anco (*Cucurbita moschata*) son productos vegetales que se producen con éxito en la provincia de Santiago del Estero. Ambos se comercializan sin adición de valor agregado. Es importante destacar que en los últimos años el consumo de rúcula aumentó significativamente en Argentina y el anco sólo existe la tradición de consumirlo luego de un proceso de cocción. En general, los vegetales de la IV Gama comercializados en nuestro país tienen fecha de caducidad inferior a los 6-7 días de elaborados. En este trabajo se estudia la conservación con atmósferas modificadas activas de un nuevo producto: mezcla de rúcula cortada y anco rallado mínimamente procesado, con el fin de conservar su calidad prolongando su vida de anaquel. Se trabajó con rúcula y anco cosechados en la provincia de Santiago del Estero-Argentina. En primera instancia se diseñó el producto, para lo cual se estudiaron diferentes formas de presentación (en función de tamaño de corte y proporción de la mezcla para ambos componentes). Se evaluó sensorialmente el alimento utilizándose un panel de consumidores (90 personas) y se registró el nivel de agrado (en cuanto al sabor y presentación). Posteriormente se trabajó con la mezcla de mayor aceptación: 50% de rúcula en tiras de 1 cm y 50% de anco rallado de 0,4 cm de ancho. Este producto se envasó con las siguientes atmósferas a- 3% O₂ + 10% CO₂; b- 3% O₂ + 15% CO₂; c- 3% O₂ + 20% CO₂; d- 5% O₂ + 15% CO₂; e-5% O₂ + 5% CO₂; e-5% O₂ + 10% CO₂ y f-80% O₂. Como control, muestras se envasaron con films de polipropileno y polietileno de baja densidad de 80 μm (utilizado con las mezclas). Las muestras se almacenaron a 5°C y periódicamente se evaluaron los siguientes parámetros: concentración de CO₂ y O₂ en las bandejas, calidad sensorial (color, olor, sabor, aspecto general y desarrollo de podredumbres), ácido ascórbico, capacidad antioxidante, fenoles totales, recuento de microorganismos aerobios mesófilos, hongos y levaduras y coliformes. Se determinó que el componente de la mezcla que limitó la conservación del producto fue el anco rallado, cambiando su aspecto a húmedo y translucido. Las mejores atmósferas que permitieron prolongar la vida útil del producto fueron: c y d. La calidad sensorial del producto con las atmósferas mencionadas fue mayor a los 18 días, siendo el desarrollo de microorganismos mesófilos el determinante para su conservación, ya que luego de los 13 días el recuento de estos microorganismos alcanzaron niveles de 10⁶ UFC/g.

Propiedades de barrera y antioxidantes de películas activas entrecruzadas de quitosano

Rivero S (1), García MA (1), Pinotti A (1,2)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos, CONICET-Facultad Ciencias Exactas, (2) Facultad Ingeniería, UNLP, 47 y 116, La Plata, Argentina.

sandra_gmr@yahoo.com

La posibilidad de controlar la formulación de las películas permite incorporar componentes específicos como agentes antioxidantes, los cuales modifican la funcionalidad de los envases ampliando sus potenciales aplicaciones y transformándolos en activos. Numerosos estudios han informado sobre las potenciales aplicaciones del quitosano en el campo de los alimentos y envases. El ácido tánico es un polifenol con propiedades antioxidantes atribuidas a su estructura química, siendo además capaz de interactuar fuertemente con proteínas y polisacáridos formando complejos insolubles. Los objetivos propuestos fueron: i) analizar las propiedades antioxidantes de películas activas formuladas a base de quitosano, cuantificando su liberación en un simulante líquido, ii) estudiar sus propiedades de barrera al O₂, evaluando su potencial efecto protector sobre un medio susceptible a la oxidación lipídica. Para la formulación de las películas se prepararon soluciones de quitosano (Q) al 1,5% con 40 mg de ácido tánico (AT)/g Q. Las propiedades de barrera al oxígeno se determinaron en un equipo Oxtran-2/20 siguiendo el procedimiento detallado en la norma ASTM F1927-07, a 23°C y HR 73%. La actividad antioxidante del ácido tánico liberado desde la matriz de quitosano al medio líquido (alcohol-agua) se determinó mediante la técnica espectrofotométrica del radical 2,2-difenil-1-picril hidracilo (DPPH). El compuesto activo se cuantificó en función del tiempo utilizando el método de Folin-Ciocalteu. Analizando la cinética de liberación en el medio líquido se obtuvo un perfil de forma sigmoidea. Estos resultados evidenciaron que el control de la liberación de ácido tánico estuvo controlado por dos mecanismos, uno difusivo y otro asociado a la relajación de las cadenas poliméricas debido al hinchamiento de la matriz de quitosano. El perfil de liberación mostró que aún a tiempos prolongados no hubo liberación completa del agente activo lo que confirma que parte del ácido tánico incorporado en la matriz quedó retenido entrecruzando la misma. A partir de los ensayos de capacidad antioxidante del compuesto activo difundido se obtuvo un 55% de inhibición del radical para las películas de QAT. Por otra parte, las películas Q y QAT fueron aplicadas para cubrir muestras de aceite de girasol comercial, sin contacto con las mismas, contrastando estos resultados respecto a los obtenidos mediante el uso de un material sintético (BOPA/PE). Se siguió la evolución de la oxidación del aceite de girasol almacenado a 37°C, medida a través del índice de TBA en función del tiempo. Se observó que tanto las muestras recubiertas con QAT como las sintéticas permanecieron sin cambios significativos hasta los 52 días. Estos resultados fueron vinculados con las determinaciones de permeabilidad al O₂, e indicaron que el agregado de AT por su acción reticulante de la matriz, disminuyó la permeabilidad de las películas QAT respecto a las formuladas con Q, con el consiguiente retardo en el deterioro de un producto susceptible a la oxidación.

Conservación de discos de masas mediante la aplicación de películas activas de quitosano como separadores

Rivero S (1), Gianuzzi L (1), García MA (1), Pinotti A (1,2)

(1) Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos, CONICET-Facultad Ciencias Exactas, (2) Facultad Ingeniería, UNLP, 47 y 116, La Plata, Argentina.

sandra_gmr@yahoo.com

Los envases activos han sido utilizados en la preservación de una amplia variedad de alimentos con diferentes mecanismos de deterioro, permitiendo extender la vida útil del producto manteniendo sus propiedades organolépticas. El quitosano, un biopolímero con propiedades antimicrobianas inherentes, ha sido estudiado en sistemas biomédicos, farmacéuticos y alimentarios para la liberación controlada de agentes activos capaces de establecer interacciones con la matriz polimérica. Las películas de quitosano debido a su carácter hidrofílico poseen gran capacidad de absorción de agua, propiedad relevante para su utilización como material soporte de principios activos en contacto con productos de humedad intermedia-alta. Los objetivos propuestos fueron: incorporar un agente antimicrobiano en la matriz de quitosano, conocer el mecanismo de liberación a un medio líquido y a un sistema alimentario real (discos de masas) del compuesto activo y modelar matemáticamente la cinética de dicho proceso. Para la formulación de las películas se prepararon soluciones de quitosano (Q) al 1,5% por solubilización en ácido propiónico (Pr) y acético (Ac) al 2,5% empleado como control. La liberación del Pr a un medio líquido se realizó en una solución buffer fosfato (pH= 6,5) a 4 °C, a efectos de simular las condiciones de almacenamiento bajo refrigeración del producto. Se evaluó la capacidad inhibitoria de las películas empleando el método de difusión en agar sobre *S. aureus*, indicador de una inadecuada manipulación y *Salmonella* spp., patógeno asociado a severas intoxicaciones alimentarias. Se completó la evaluación de las propiedades antimicrobianas de las películas sobre *Penicilium* spp. y *Candida* spp., ya que hongos y levaduras son los microorganismos predominantes en masas frescas. Si bien ambas formulaciones mostraron una acción bacteriostática, las películas QPr resultaron ser más efectivas en la inhibición del crecimiento microbiano que las de QAc. Mediante los perfiles cromatográficos obtenidos por HPLC se estimó la cantidad remanente de Pr luego del secado de las películas, así como la cantidad de compuesto activo difundido al medio simulante o a la masa con la que estuvo en contacto en función del tiempo de almacenamiento a 4 °C. Cuando se utilizaron películas sintéticas como separadores, los recuentos de hongos y levaduras en las masas llegaron a 10^7 UFC g⁻¹ a los 20 días. El desarrollo microbiano en las masas en contacto con el control sintético así como las masas almacenadas con películas de quitosano siguió una cinética de tipo sigmoidea y se modeló aplicando la ecuación de Gompertz. Por otra parte, los recuentos en masas en contacto con películas con Pr se mantuvieron en fase de latencia con valores que no superaron 10^4 UFC g⁻¹, indicando que la utilización de las películas activas como separadores permitió duplicar la vida útil de las masas respecto al control, constituyendo una tecnología emergente para la conservación de estos productos.

Formulación de nanolaminados de aceite de girasol y aceite esencial de limón en películas comestibles de almidón

Slavutsky AM (1), Bertuzzi MA (2), Armada A (2), Vivas L (2)

(1) ANPCyT, CIUNSa, INIQUI. Universidad Nacional de Salta. (2) Facultad de Ingeniería, CIUNSa, INIQUI. Universidad Nacional de Salta

leticia.vivas@gmail.com

Las películas formuladas a partir de biopolímeros, se presentan como una alternativa a los envases tradicionales (PVC, PET, etc.). Una de las ventajas principales que exhiben es su capacidad de degradarse fácilmente, y su principal desventaja radica en que sus propiedades se ven afectadas por el contenido de humedad. Las películas formuladas a partir de almidón de maíz, fueron uno de los films comestibles más estudiados. Con el objetivo de mejorar sus propiedades funcionales, diferentes autores han propuesto, por ejemplo, la incorporación de lípidos (emulsionados o bilaminares) o el agregado de nanocompuestos y nanocristales, siendo los resultados prometedores, pero aún exigüos. Los nanolaminados se definen como láminas de espesor nanométrico, aplicadas sobre la superficie de un film. Esta técnica ha sido empleada en diferentes matrices, como PET o PVC con el objetivo de aumentar su hidrofiliidad. Sin embargo, todavía no se ha reportado su aplicación en películas hidrofílicas. El objetivo de este trabajo, fue incorporar nanoláminas de aceite de girasol (AG) y aceite esencial de limón (AEL), sobre la superficie de películas de almidón, con el propósito de mejorar sus propiedades funcionales. Para ello, se formularon películas de almidón plastificadas con glicerol al 20%, empleando la técnica de casting, las cuales fueron sumergidas en AEL durante 2 minutos. El exceso de AEL fue removido empleando hexano. Un proceso similar se utilizó con AG en lugar de AEL. Las películas se caracterizaron por Microscopía Electrónica de Barrido (SEM), Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC), permeabilidad al vapor de agua, isoterms de sorción y propiedades mecánicas. Los estudios realizados por SEM, revelan la formación de 2 nanoláminas sobre la superficie de las películas de almidón, y los resultados del DSC, indican un aumento de la temperatura de fusión de las películas de 157 a 162 °C. Los estudios de permeabilidad al vapor de agua, indican una disminución de la permeabilidad de las películas con nanolaminados de un 92%. Las isoterms de sorción modeladas por GAB, indican que la incorporación de nanoláminas de aceite produce una disminución de la adsorción de agua, hasta aproximadamente un 70% de humedad relativa. Por encima de ese valor, no se observan diferencias entre las películas de almidón y las películas con el agregado de nanolaminados. El análisis de las propiedades mecánicas indica, que el agregado de nanolaminas, produce un incremento del esfuerzo de ruptura de 2,80 a 8,5 MPa y una disminución del % de elongación de 45 a 3%. Los resultados obtenidos indican que la incorporación de nanoláminas se presenta como una alternativa prometedora, para mejorar las propiedades funcionales de las películas formuladas a partir de biopolímeros hidrofílicos. Además, esta técnica puede brindar diferentes alternativas, tanto en las sustancias empleadas para su formulación como en la cantidad de láminas adicionadas, lo que le confiere a esta técnica versatilidad y un gran potencial de aplicación en la formulación de envases biodegradables.

Péptidos con actividad antioxidante y antiradicalaria producidos por *Oenococcus oeni* a partir de la fracción nitrogenada de vinos argentinos

Apud GR (1), Stivala MG (1), Aredes Fernández PA (1,2)

(1) Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia-UNT. (2) CERELA-CONICET.

gildastivala@hotmail.com

Oenococcus oeni, microorganismo responsable de la fermentación maloláctica, libera al medio una exoproteasa en condiciones de estrés nutricional, que actúa sobre las proteínas del vino, liberando péptidos con actividad biológica. En este trabajo se determina el incremento de péptidos con actividad antioxidante y antiradicalaria a partir de la fracción nitrogenada (FN) de 4 varietales de vinos de Cafayate en presencia de la cepa m de *O. oeni*. La FN, se obtiene por diálisis a través de membrana (10 KDa cut-off). *O. oeni* m se inocula a 8,0 Log cfu/ml en medio vino base (MVB) y MVB adicionado con FN de cada varietal de vino: Cabernet, Malbec, Tannat y Torrontés (MVBca, MVBma, MVBta y MVBto). Se determina viabilidad microbiana (log ufc/ml), Proteínas (Bradford), Péptidos (Doi), Actividad Proteolítica (Doi), Actividad antioxidante por reducción del Fe⁺³ (FRAP) y captura del radical DPPH. En todos los medios *O. oeni* mantiene la viabilidad durante 24 h y luego disminuye 1 ciclo log a 96 h. En MVB (control) no se modifica la actividad proteolítica, sin incremento significativo en compuestos nitrogenados y actividad antioxidante. A 24 h, se detecta en MVBca actividad proteolítica de 1,37 mmol/l, con disminución de 340 mgN/l de nitrógeno proteico y liberación de 130 mgN/l de nitrógeno peptídico. En MVBma, con actividad proteolítica de 1,43 mmol/l a 48 h, se detecta un consumo de 348 mgN/l de proteínas y liberación de 104 mgN/l de péptidos. En MVBta, con actividad proteolítica máxima a 48 h (2 mmol/l), disminuye la concentración de proteínas en 329 mgN/l con liberación de 231 mg N/l de péptidos. En MVBto, a 48 h, se detecta actividad proteolítica de 0,71 mmol/l, con consumo de 557 mgN/l de proteínas y liberación de 267 mgN/l de péptidos. En MVBca, a 48 h se observa incremento en la captación de DPPH de 12% con reducción de 286 µmol/l de Fe⁺³. En MVBma, a 24 h se detecta actividad antiradicalaria (8% de captación de DPPH) y reductora de Fe⁺³ (590 µmol/l). En MVBta se observa a 48 h incremento del 9% en la captación de DPPH y reducción de 478 µmol/l de Fe⁺³. En MVBto, a 48 h se detecta 6% de captación del DPPH y reducción de 30 µmol/l de Fe⁺³. Analizando los resultados se observa un aumento significativo de la actividad proteolítica a 24 y 48 h de incubación cuando se inocula *O. oeni* m en MVB adicionado con las FN de los 4 varietales de vino utilizados. La actividad proteolítica de *O. oeni* m en condiciones similares a las de vinificación favorece la liberación de péptidos con actividad antioxidante y antiradicalaria a partir de la fracción nitrogenada de vinos. De esta manera se estaría aportando un valor adicional al producto terminado mejorando la calidad del vino.

Preparación y caracterización de recubrimientos biodegradables con propiedades antimicrobianas y su utilización en alimentos

González A, Alvarez Igarzabal CI

IMBIV-CONICET, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

agustingonzalez@fcq.unc.edu.ar

La preparación de materiales poliméricos biodegradables a partir de fuentes renovables surge en la actualidad como posibilidad para el reemplazo de los plásticos convencionales derivados del petróleo. Particularmente, la utilización de proteína de soja (SPI) representa una gran posibilidad por su bajo costo (por la amplia producción que existe en nuestra región y porque además, puede aislarse del desecho producido en industrias aceiteras), sin embargo, los materiales formados con ella presentan inconvenientes al momento de su utilización. En el presente trabajo se procedió a la incorporación de poli (ácido láctico) (PLA) para crear un sistema de dos componentes (película bi-capa) donde se produzca una sinergia entre las ventajas de ambos materiales. Para esto, se prepararon películas SPI/PLA en diferentes proporciones y se procedió a caracterizarlas. Entre las propiedades más importantes, se destacan la alta transparencia de las películas y la posibilidad de ser termo-selladas mediante un procedimiento similar al utilizado para materiales convencionales. Además, se determinó que la capa de PLA es considerablemente más hidrofóbica que la de SPI, por lo que propiedades relevantes en las que se encuentra involucrada la influencia del agua se vieron optimizadas en gran medida. Una marcada disminución del hinchamiento en agua, de la materia soluble total y de la permeabilidad al vapor de agua fueron algunas de las mejoras logradas respecto a films de SPI. A su vez, las propiedades mecánicas de las películas también fueron destacadamente mejoradas logrando un gran incremento de la resistencia tensil y del módulo de Young, obteniéndose un material más rígido y resistente. Además, se realizó un estudio de biodegradación mediante enterramiento de las películas en suelo observándose la completa degradación de la capa de SPI en 39 días. Además, se determinó que la velocidad de degradación del PLA es menor a la de SPI. Por otra parte, mediante la utilización de los materiales preparados, se llevó a cabo el desarrollo de recubrimientos activos antimicrobianos mediante la incorporación de un agente antibacteriano (timol) y otro antifúngico (natamicina) a la capa de SPI. Una vez incorporados los agentes activos, se procedió a verificar la acción de las películas mediante ensayos *in-vitro* de inhibición del crecimiento de mohos (*Aspergillus* sp), levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) y bacterias gram-negativas y gram-positivas (*Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*). Los resultados obtenidos mostraron una alta eficacia (inhibición del crecimiento) sobre estos patógenos con pequeños agregados de los agentes activos. Por otro lado, se evaluó el comportamiento de los recubrimientos en alimentos, para lo cual se procedió a recubrir trozos de manzana y tomate con los materiales preparados realizándose un monitoreo por inspección visual. Se determinó que la aparición de mohos se vio retardada 16 días para tomate y 29 días para manzana, utilizando el recubrimiento con natamicina, respecto a un recubrimiento comercial de polipropileno. Además, se procedió a recubrir parcialmente un trozo de queso tipo “cremoso” con el film antifúngico observándose, luego de 6 días, el crecimiento de mohos únicamente en la superficie que no se encontraba cubierta por el film.

Agradecimientos. Los autores agradecen a Ignacio G. Studer, Martín Der Ohannessian, Ricardo Tosselli y Gustavo A. Abraham y a SECYT (UNC) y CONICET por los subsidios y beca brindados.



IV CONGRESO INTERNACIONAL
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
de los *Alimentos*

