Preparación de nanocelulosas a partir de cascara de soja para la industria alimentaria

Combi A (1), Di Giorgio L (1), de Titto G (2), Eisenberg P (2), Mauri AN (1),

1. Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA, CONICET-UNLP-CIC), La Plata, Bs. As., Argentina.
2. Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI, San Martín, Bs As., Argentina)

combi.agustina@gmail.com

Palabras Clave: nanocristales, nanofibras, biomasa

“Nanocelulosa” refiere a los elementos de celulosa con al menos una dimensión en la nanoescala. En los últimos años han despertado gran interés tanto académico como industrial debido a sus diversas características y aplicaciones. El objetivo de este trabajo fue estudiar la preparación de nanocristales (CNC) y nanofibrillas (CNF) obtenidos a partir de cáscara de soja (CS), un subproducto de la industria alimentaria. Para tal fin se trabajó con dos aislados de celulosa pretratando la CS inicialmente con NaOH (4% p/v,2hr,60°C), y posteriormente blanqueando con NaClO2 (2%,pH=3,100°C,1hr) o H2O2 (3%,100°C,1 hr). Este proceso fue monitoreado midiendo la concentración de celulosa, hemicelulosa y lignina en la cáscara, productos intermedios y aislados finales. Los aislados resultantes se sometieron a: i) hidrólisis ácida con H2SO4 (64%, 30 min, 45°C), centrifugación hasta neutralidad, diálisis y sonicación para obtener CNC; ii) oxidación con 2,2,6,6-tetrametilpiperidina-1-il-oxiilo (TEMPO) y procesamiento posterior en un microfluidizador para obtener las CNF. Ambos aislados presentaron ≈70% de celulosa, pero se observó que el blanqueo con NaClO2 resulto más eficiente en la extracción de lignina mientras que el H2O2 extrajo mejor la hemicelulosa. Solo se pudieron obtener CNC a partir de los aislados tratados con NaClO2 dado que los tratados con H2O2 mostraron carbonización durante la hidrolisis, probablemente debido al mayor contenido de lignina. Los CNC presentaron morfología tipo aguja (observados por TEM) con diámetros (d) de 2,75±1,3 nm y largos (l) de 397±196 nm (medido por AFM), un potencial Z de -54,06 mV debido a las cargas de los grupos sulfatos e indicando una buena estabilidad de la dispersión, y un índice de cristalinidad de 58,44% medido por RX. Si fue posible obtener CNF a partir de ambos aislados de celulosa. Las dispersiones de los CNF obtenidas a partir de H2O2 fueron menos viscosas que las obtenidas con NaClO2 posiblemente debido a la diferente relación de aspecto (l/d) de las nanofibrillas. Las CNF obtenidas del aislado empleando H2O2 presentó una relación de aspecto significativamente menor (d=3,53±1,49 y l=486±187 nm) que las blanqueadas con NaClO2 que si bien presentaron diámetros algo superiores (d=4-5 nm) sus largos no pudieron ser determinados ya que superaban la escala en observación. Inesperadamente ambas CNF presentaron similares índices de cristalinidad que los CNC, y potenciales z de -61,2mV y -58,68mV atribuidos a los grupos carboxilatos adquiridos con el tratamiento con TEMPO, sugiriendo tambien una alta estabilidad de las dispersiones en el tiempo. Los resultados obtenidos muestran la importancia del proceso de preparación de las aislados de celulosa sobre las propiedades de las nanocelulosas resultantes y la finalidad de obtener nanocelulosas con distintas morfologías, tamaños, cristalinidad y potencial Z a partir de cascaras de soja, un subproducto muy abundante en Argentina.