**Desarrollo y optimización de un extracto de yerba mate: cinética de extracción de compuestos fenólicos, caracterización e incorporación a bebidas isotónicas**

Kozono L (1, 2, 3), Ferrario M (1,2), Rivero R (4), TaraviniI (4) Guerrero S (1,2)

(1) Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Industrias, Intendente Güiraldes, 2160, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

(2) CONICET - Universidad de Buenos Aires. Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ). Pabellón de Industrias. Ciudad Universitaria, Intendente Güiraldes, 2160, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

(3) Becaria doctoral de la Universidad de Buenos Aires.

(4) Universidad Nacional de Entre Ríos. Facultad de Bromatología. Gualeguaychú. Entre Ríos. Argentina.

Dirección de e-mail: [sniguerrero@gmail.com](mailto:sniguerrero@gmail.com)

RESUMEN

Resulta de interés el agregado de una fuente natural de cafeína como la yerba mate a bebidas isotónicas por poseer propiedades antioxidantes, diuréticas y antimicrobianas, entre otras. Los métodos convencionales de extracción presentan desventajas dado que involucran altas temperaturas y/o solventes orgánicos. El propósito del presente trabajo fue optimizar y caracterizar la obtención de un extracto de YM y su posterior agregado a una bebida isotónica. Los extractos se obtuvieron por sonicación de hojas de YM canchada y estacionada (EYM-UAI//20kHz//750W//punta=13mm//amplitud(A)=0%-40%-80%//T=20ºC-40ºC-50ºC/tiempo=0-30min//10g/100mL-agua). La solución se centrifugó, determinando el contenido de polifenoles totales (PT) por Folin-Ciocalteu. Como control, se elaboró un EYM tradicional (EYM-T//agua//T=100°C//tiempo=5 min//10g/100mL). La cinética de extracción de PT (0-30 min) se caracterizó por los modelos de Peleg, Linares y Spiro/Jago. Para este último, seleccionado por elevados ajuste y parsimonia, se aplicó la metodología de superficie de respuesta para optimizar la constante de velocidad de extracción (*kSpiro/Jago*) respecto de A y T. Se caracterizaron los EYM liofilizados en cuanto a mojabilidad, higroscopicidad, solubilidad, humedad y color. El EYM óptimo se agregó (0,4%p/v) a la bebida isotónica (20%-jugo-naranja//7%sacarosa//0,02%NaCl//0,006%KH2PO4//pH=3,6±0,3//9,4±1,1°Brix//196±1NTU//*A254nm*:0,08 cm-1) y se determinó PT, flavonoides, capacidad antioxidante por DPPH (TAADPPH) y ABTS (TAAABTS), contenido de cafeína, turbidez y color. Se observó una cinética bifásica con una primera etapa (~ 5 min) de elevada extracción de PT, seguida de un período de extracción leve a nulo, alcanzándose valores finales de PT0,59±0,01mgGAE/mL. Sin embargo, el aumento de la temperatura redujo notablemente el tiempo para alcanzar el máximo PT (2min(50ºC)//10min(20ºC)). Asimismo, se observó una disminución del tiempo de extracción para alcanzar máximo valor de PT la amplitud (80%=2min//0%=7min). Para el EYM-T, se obtuvo más bajo contenido de PT (0,49±0,01mgGAE/mL), comparado con EYM-UAI. El modelado matemático no mostró diferencias significativas en el rendimiento final de la extracción (Ce) (Ce=1,03-1,23gGAE/100g), pero sí en la velocidad de extracción con T y A (R2aj:0,95-0,99). La (*kSpiro/Jago)* fue optimizada para A=80%, T=50°C y 2 min. El contenido de cafeína fue de 34.6±3.1 (EYM-UAI/20ºC), 34.0±0.7 (EYM-UAI/50ºC) y 37.0±0.7 (EYM-T) mg/g de polvo. La solubilidad (90-90.7%) y la humedad (9.6-9.8%) resultaron significativamente similares para los EYM-UAI a 20ºC y 50ºC y el control térmico. Sin embargo, se encontró que los EYM-UAI mostraron mayor higroscopicidad (17.3±0.2g/100g masa seca), mojabilidad (1min), luminosidad (L\*: 63,5 a 64,4) y un color verdoso más característico (a\*: -1.53 a -0.43) que EYM-T (higroscopicidad: 15.2±0.0 g/100g masa seca, mojabilidad: no se disolvió completamente, L\*: 53.6±0.6, a\*: 2,58±0,18). El extracto EYM-UAI aumentó significativamente turbidez (2260 NTU, 1.3 veces); opacidadKubelka Munk (0,89;1,1 veces), PT (0,5±0,1mgGAE/mL//2 veces), TAADPPH 6,1±0,6mgTrolox/mL//3 veces), TAAABTS (6,9±0,5mgTrolox/mL//3 veces), y flavonoides (0.003 mg catequina/mL, 10 veces) de la bebida isotónica. Este estudio permitió en primer lugar, obtener mediante un proceso de extracción más sostenible y optimizado, un EYM de calidad mejorada y seguidamente, desarrollar una bebida isotónica novedosa, con agregado de cafeína y otros compuestos de interés para la salud provenientes de una fuente vegetal.

Palabras Clave: cafeína natural, bebidas deportivas, ultrasonido de alta intensidad