**Nanoencapsulación de aceite esencial de bergamota en beta-ciclodextrina y en hidroxipropil-beta-ciclodextrina: parámetros termodinámicos.**

Maraulo G E (1, 3), dos Santos Ferreira C (2), Mazzobre M F (1, 3).

1. Universidad de Buenos Aires- Facultad de Ciencias Exactas y Naturales- Departamento de Industrias, Buenos Aires, Argentina.
2. Universidad de Buenos Aires- Facultad de Ciencias Exactas y Naturales- Departamento de Química Orgánica. Buenos Aires, Argentina
3. CONICET-Universidad de Buenos Aires- Instituto de Tecnología de Alimentos y Procesos Químicos (ITAPROQ), Buenos Aires, Argentina.

[gaston.maraulo@di.fcen.uba.ar](mailto:gaston.maraulo@di.fcen.uba.ar)

El aceite esencial de bergamota tiene numerosas aplicaciones en la industria de alimentos, sin embargo, su uso se ve limitado por la baja solubilidad en agua, alta volatilidad y tendencia a degradarse u oxidarse. Por lo tanto, mejorar su estabilidad y solubilidad resulta sumamente importante. La β-ciclodextrina (BCD) y la 2-hidroxipropil-β-ciclodextrina (HBCD) son oligosacáridos cíclicos capaces de encapsular compuestos bioactivos no polares, permitiendo así mejorar su solubilidad y protección durante el procesamiento y/o almacenamiento. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la formación de complejos de inclusión de los componentes del aceite esencial de bergamota (AEB) en β-ciclodextrinas y en 2-hidroxipropil-β-ciclodextrina y evaluar su estabilidad en solución. Para ello se realizó un estudio de solubilidad de fases de los sistemas AEB/BCD y AEB/HPBCD, siguiendo el método descrito por Higuchi & Connors. Se prepararon soluciones de BCD (0; 3,75; 7,50; 11,25; 15mM) y de HPBCD (0; 17,5; 35; 52,5; 70mM), a continuación, se añadieron 17,2 mg de AEB cada 10 mL de solución. Los sistemas se sonicaron durante 6 min y agitaron por 1 h a diferentes temperaturas (20, 45 y 55 ºC). Luego se midió la fluorescencia de cada muestra a las distintas temperaturas y se expresó en concentración de limoneno (mM) utilizando una curva de calibrado. Los datos se representaron en función de la concentración de BCD o de HPBCD. A partir de estos gráficos, se calcularon las constantes de estabilidad de los complejos (Ks) en solución a cada temperatura. La solubilidad del AEB aumentó linealmente a medida que aumentaba la concentración de BCD o de HPBCD, confirmando que los complejos entre los componentes del AEB y las ciclodextrinas presentan una relación molar 1:1 en ambos casos. Las Ks de AEB-BCD presentaron valores mayores que las de los sistemas con HPBCD, posiblemente debido a que los complejos con BCD son más estables que con HPBCD. En todo el rango de temperaturas ensayadas, las constantes disminuyeron con el aumento de la temperatura mostrando que el proceso de inclusión en ambas ciclodextrinas es exotérmico. A partir de los valores de Ks a las diferentes temperaturas y utilizando la ecuación modificada de Van't Hoffse calcularon los cambios en la entalpía (ΔH), entropía (ΔS) y energía libre de Gibbs (ΔG298k). Los valores obtenidos para los sistemas AEB-BCD fueron ΔH~-27,14 kJ.mol-1, ΔS~-25,63 J.mol-1.K-1 y ΔG298k~-19,50 kJ.mol-1 y para los AEB-HPBCD fueron de ΔH~-25,58 kJ.mol-1, ΔS~**-**39,48 J.mol-1.K-1 y ΔG298k~**-**13,82 kJ.mol-1. Los valores negativos de ΔH y ΔG298K muestran que la inclusión molecular de componentes de AEB en ambas ciclodextrinas es un proceso exotérmico y espontáneo. Los valores negativos de ΔS se asocian a que, al incluirse ligandos, se produce la salida de moléculas de agua del interior de las ciclodextrinas dando lugar a sistemas más ordenados, siendo este proceso parte de la fuerza impulsora de la encapsulación molecular. La nanoencapsulación de AEB en ciclodextrinas permite aumentar la solubilidad y estabilidad del aceite en agua, siendo por lo tanto una estrategia interesante para formular productos con base acuosa que contengan aceites esenciales de interés.

Palabras Clave: Aceite esencial de bergamota, beta-ciclodextrina, hidroxipropil-beta-ciclodextrina, solubilidad de fases, nanoencapsulación

Se agradece la financiación de los proyectos: UBACYT 20020170100557BA; UBACYT20020190200402BA y al CONICET por la beca de doctorado del Lic. Gastón Maraulo.