

Métodos de extracción de carotenoides de muestras vegetales

Autor/a: Álvaro Espinosa Calderón

Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid



Introducción

Los carotenoides son unos compuestos que están presentes mayoritariamente en alimentos de origen vegetal (frutas y verduras). Su actividad como precursores de vitamina A y su capacidad antioxidante son las características que les hace tan importantes para los seres humanos.

Dentro de la familia de los carotenoides nos encontramos con dos grandes grupos: los carotenos y las xantofilas.

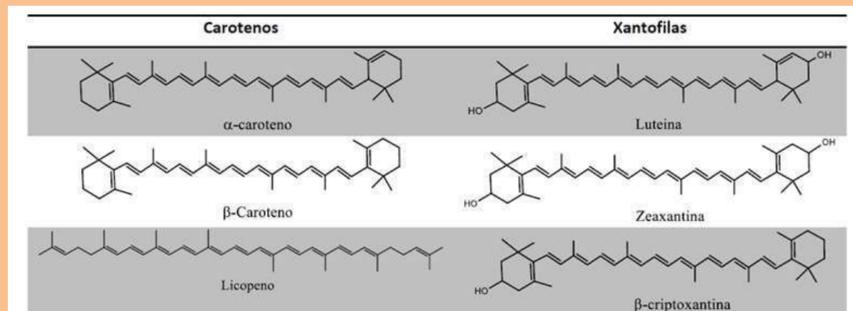


Figura 1. Ejemplos de carotenos y xantofilas

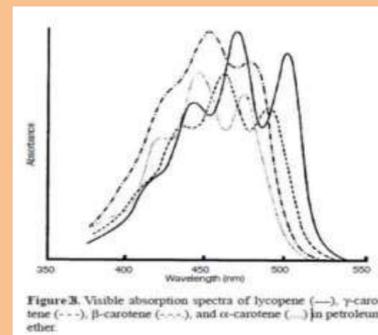


Figura 2. Espectros de carotenoides

La principal diferencia entre estos dos grupos de carotenoides recae en la diferente solubilidad que presentan por los disolventes orgánicos. Mientras que los carotenos son más solubles en disolvente poco polares como el hexano o el éter de petróleo; las xantofilas son más solubles en disolventes polares como la acetona o el etanol. La elección del disolvente correcto antes de iniciar el proceso de extracción va a ser un factor muy importante que va a determinar la eficacia del proceso.

Atendiendo a la estructura del carotenoide, podemos comprobar que todos presentan una cadena poliénica central cuya longitud variará de unos carotenoides a otros. La capacidad de absorber luz que tienen los carotenoides se debe precisamente a este sistema de dobles enlaces conjugados, que recibe el nombre de **cromóforo**. La longitud del cromóforo y la presencia de grupos funcionales van a determinar la apariencia del espectro.

Los carotenoides se encuentran principalmente en frutas y verduras; pero el contenido va a variar entre los diferentes alimentos; factores como el clima (luz, temperatura y oxígeno), el proceso de cultivo, el estado de maduración o el posterior tratamiento industrial de los productos van a influir en el contenido de carotenoides.

Objetivos

El principal objetivo de este trabajo ha consistido en realizar una búsqueda bibliográfica para conocer los métodos de extracción de los carotenoides en alimentos vegetales, pues es un proceso fundamental para poder conocer el contenido en estos alimentos.

Metodología

Para llevar a cabo este trabajo se han empleado artículos científicos de libre acceso publicados en la base de datos: ScienceDirect; y de libros disponibles en formato PDF. Para la búsqueda sistemática de la información se han empleado las palabras clave: **carotenoids** and **methods of extraction**

Resultados y discusión

1) Pretratamiento de la muestra

Métodos físicos	Cocción, congelación-descongelación, choque osmótico,...
Métodos químicos	Uso de ácidos, bases, surfactantes,...
Métodos biológicos	Microorganismos

3) Saponificación

El producto de extracción obtenido va a contener muchas sustancias que van a interferir en el posterior análisis de los carotenoides. Por esta razón es preciso llevar a cabo el proceso de saponificación para que el análisis cromatográfico sea sencillo, rápido y proporcione una información clara y concisa.

2) Métodos de extracción

	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Extracción por maceración	-Alto rendimiento de extracción -No se necesitan equipos sofisticados	-Se necesitan grandes cantidades de disolvente, los cuáles aumentan el coste del proceso
Extracción Soxhlet	-Método sencillo con alto rendimiento de carotenoides -No se necesitan equipos sofisticados	-Se necesitan grandes cantidades de disolvente. -Largos tiempos de extracción -Degradación térmica e isomerización de los carotenoides
Extracción asistida por microondas	-Método rápido, sencillo y económico	-Puede causar degradación térmica e isomerización de los carotenoides
Extracción asistida por ultrasonidos	-Método rápido, eficiente -No necesita fuente de calor.	-La eficiencia de la extracción puede verse alterada por desgaste del equipo -Se requiere pequeño tamaño de partícula
Extracción con líquido presurizado	-Rápido -Pequeñas cantidades de disolvente -Aplicable a escala de laboratorio	-No aplicable a grandes volúmenes
Extracción con campo eléctrico pulsado	-Alto rendimiento de la extracción -Proceso no térmico	-Equipamiento caro -La presencia de burbujas en la muestra puede causar problemas técnicos -Un cambio en las propiedades eléctricas de la muestra puede reducir el rendimiento
Extracción con fluidos supercríticos	-Uso de disolventes no inflamables, no tóxicos y reciclables -Extracción continua -Alta pureza -Útil para compuestos termolábiles	-Equipamiento caro -No aplicable en muestras con mucha humedad -Mala extracción de carotenoides polares
Extracción asistida por enzimas	-Extracción rápida y eficiente -Minima cantidad de disolvente	-Alto coste de las enzimas
Extracción con disolventes verdes	-Uso de disolventes procedentes de recursos renovables	-Escasa información sobre seguridad y eficacia

Conclusión

Los carotenoides son unos compuestos que se encuentran en pequeña cantidad en los alimentos, abundando en frutas y verduras. Cuando se trabaja con ellos hay que tener en cuenta una serie de consideraciones previas para que las pérdidas durante la extracción sean mínimas.

Los métodos de extracción que se han venido usando desde siempre están dando paso a nuevos métodos que tienen como fin promover el uso de disolventes que sean respetables con el medio ambiente con un rendimiento óptimo del proceso.

Bibliografía

Britton, G., Lilaen-Jensen, S., Pfander, H. 2004. *Carotenoids Handbook*. Basilea: Birkhäuser.
Breithaupt, D.E. y Bamedi, A. 2002. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50: 7175-7181.
Hornero-Méndez, D. y Minguéz-Mosquera, M.I. 2000. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48: 1617-1622.
Murillo, E., Giuffrida, D., Menchaca, D., Dugo, P., Torre, G., Meléndez-Martínez, A.J. y Mondello, L. 2013. *Food Chemistry*, 140: 825-836.

Pott, I., Breithaupt, D.E. y Carle, R. 2003. *Phytochemistry* 64: 825-829.
Bhosale, P. y Bernstein, P.S. 2007. *Archives of Biochemistry and Biophysics* 458: 121-127.
Britton, G. 1995a. *FASEB Journal* 9: 1551-1558.
Rodríguez-Amaya, D.B. 2001. *A Guide to Carotenoid Analysis in Foods*. Washington, D.C.: ILSI Press.