



APOCAROTENOIDES: DERIVADOS DE CAROTENOIDES ESENCIALES PARA LA VIDA

Juan Antonio López Ráez

Estación Experimental del Zaidín - EEZ-CSIC. Granada

Los carotenoides son mucho más que los pigmentos amarillo-rojos que encontramos en frutas y flores. Dentro de éstos, podemos encontrar a los apocarotenoides, que son compuestos derivados de los carotenoides por rotura oxidativa, siendo los más diversos en cuanto a estructura química. La cadena principal de carbono presenta una amplia variedad de sitios de corte para la escisión y la modificación química. Hasta hace relativamente poco tiempo, se pensaba que los apocarotenoides eran productos de desecho de los carotenoides. Sin embargo, ahora sabemos que son compuestos muy importantes para la vida. Estos tienen una gran importancia biológica, ecológica y económica, ya que participan en múltiples procesos fisiológicos y poseen aplicaciones en nutrición, salud y en biotecnología. Son fundamentales para el crecimiento y desarrollo de las plantas actuando como hormonas vegetales y como moléculas señal, son antioxidantes protegiendo frente al daño oxidativo tanto a plantas como en animales, actúan como pigmentos, y contribuyen al aroma y sabor.



Reguladores del crecimiento vegetal: fitohormonas

Algunos apocarotenoides funcionan como hormonas vegetales, por ejemplo, el ácido abscísico (ABA) y las estrigolactonas (SLs). El ABA es un derivado de la oxidación del β -caroteno que



regula la respuesta al estrés hídrico, la germinación de semillas y la maduración de los frutos. Y las SLs modulan el crecimiento del tallo y de la raíz en condiciones de estrés ambiental.

Señalización y comunicación

Las SLs también actúan como moléculas señal en la rizosfera, siendo utilizadas por las plantas para promover su interacción con microorganismos beneficiosos del suelo. Por ejemplo, sirven para formar micorrizas, utilizados como bioestimulantes en agricultura. Algunos apocarotenoides volátiles participan en la comunicación planta-planta o planta insecto, funcionando como señales de atracción o en respuestas de defensa.

Funciones en calidad sensorial y nutricional

Muchos apocarotenoides son responsables del aroma y sabor característicos de frutos y flores. Por ejemplo, la **β -ionona**, la **β -damascenona** y el **safranal** aportan fragancia a violetas, vino o azafrán, respectivamente. La **bixina**, extraída de la semilla del achiote, es utilizada como colorante alimentario de color anaranjado, y el **apocarotenal** se utiliza para producir tonos amarillos-rojizos. Desde el punto de vista nutricional, algunos pueden ser precursores de compuestos con actividad antioxidantes, incluyendo la **vitamina A**, protegiendo a las células de daño oxidativo.

Importancia en la salud humana

Como se ha indicado, algunos apocarotenoides tienen propiedades antioxidantes, pero también pueden presentar propiedades antiinflamatorias, neuroprotectoras y antitumorales. Así, por ejemplo, se ha estudiado el papel del **ABA** en la regulación de la glucemia y en la respuesta inmunitaria. También se estudia el potencial de la crocetina y las crocinas, presentes en el azafrán, en la protección ocular y cardiovascular.

Aplicaciones biotecnológicas e industriales

Debido a las propiedades de los apocarotenoides se han desarrollado varias aplicaciones biotecnológicas e industriales. Por ejemplo, se utilizan como ingredientes naturales en cosmética y en alimentos funcionales. También se utilizan sus rutas biosintéticas para producir aromas, colorantes o compuestos bioactivos mediante ingeniería metabólica de una manera sostenible.

Por tanto, los apocarotenoides no son productos de desecho de la degradación de los carotenoides, sino que tienen gran importancia en la naturaleza. En la actualidad se siguen descubriendo nuevas funciones para estos compuestos, teniendo un gran potencial para la agricultura del futuro, para la salud humana y para la industria alimenticia.