

# III Reunión Nacional de Carotenoides y I Reunión Hispano-Portuguesa de Carotenoides

## Nuevas estrategias de biotecnología de carotenoides

Manuel RODRIGUEZ CONCEPCION

Institute for Plant Molecular and Cell Biology (IBMCP), CSIC-UPV, 46022 Valencia, Spain

**Resumen** (Entre 300 y 400 palabras)

La relevancia nutricional y económica de los carotenoides ha impulsado un gran número de estrategias biotecnológicas para enriquecer los tejidos vegetales con estos fitonutrientes. La mayoría de las estrategias para alterar el contenido de carotenoides en plantas se han centrado en manipular su biosíntesis o degradación, mientras que mejorar la capacidad de almacenamiento de carotenoides en los tejidos vegetales ha recibido mucha menos atención. Además, la biofortificación de hortalizas de hojas verdes con carotenoides pro-vitamina A, como el  $\beta$ -caroteno, sigue siendo complicado hasta la fecha. En nuestro laboratorio combinamos dos estrategias para superar estos problemas. Una de ellas es la conversión de cloroplastos en cromoplastos artificiales (plastos no fotosintéticos que sobreacumulan carotenoides) en hojas agroinfiltradas o infectadas con construcciones que codifican una fitoeno sintasa bacteriana (*crtB*), dejando que otras hojas no modificadas aseguren el crecimiento normal de la planta. El segundo abordaje implica producir  $\beta$ -caroteno en el citosol de las células foliares para evitar los impactos negativos en la fotosíntesis derivados del cambio en el equilibrio de carotenoides y clorofilas en los cloroplastos. La combinación de estas dos estrategias junto con tratamientos de luz que promueven la proliferación de plastoglóbulos (un compartimento crucial para la producción y el secuestro de  $\beta$ -caroteno en los cromoplastos artificiales) no solo mejoró la acumulación de  $\beta$ -caroteno sino que también resultó en una bioaccesibilidad mucho mayor. Si bien estas estrategias se han probado inicialmente en hojas de *Nicotiana benthamiana*, también funcionan para mejorar el contenido de  $\beta$ -caroteno y la bioaccesibilidad en hojas de lechuga (*Lactuca sativa*).

# III Reunión Nacional de Carotenoides y I Reunión Hispano-Portuguesa de Carotenoides

## Novel carotenoid biotechnology strategies

Manuel RODRIGUEZ CONCEPCION

Institute for Plant Molecular and Cell Biology (IBMCP), CSIC-UPV, 46022 Valencia, Spain

**Abstract** (Between 300 and 400 words)

The nutritional and economic relevance of carotenoids has spurred a large number of biotechnological strategies to enrich plant tissues with these phytonutrients. Most approaches to alter carotenoid contents in plants have been focused on manipulating their biosynthesis or degradation, whereas improving carotenoid sink capacity in plant tissues has received much less attention. Also, biofortification of green leafy vegetables with pro-vitamin A carotenoids such as  $\beta$ -carotene has remained challenging to date. In our lab we combined two strategies to overcome these challenges. One of them involves the conversion of chloroplasts into non-photosynthetic, carotenoid-overaccumulating plastids (named artificial chromoplasts) in leaves agroinfiltrated or infected with constructs encoding the bacterial phytoene synthase crtB, leaving other non-engineered leaves of the plant to sustain normal growth. The second approach involves producing  $\beta$ -carotene in the cytosol of leaf cells to avoid the negative impacts on photosynthesis derived from changing the balance of carotenoids and chlorophylls in chloroplasts. Combination of these two strategies together with light treatments promoting the proliferation of plastoglobules (a major site for  $\beta$ -carotene production and sequestration in artificial leaf chromoplasts) not only improved  $\beta$ -carotene accumulation but it also resulted in a much higher bioaccessibility. While these strategies were initially tested in *Nicotiana benthamiana* leaves, they also work to improve  $\beta$ -carotene contents and bioaccessibility in edible lettuce (*Lactuca sativa*) leaves.