

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

El rol de DcHY5 y DcPIF3 en la biosíntesis de Carotenoides en *Daucus carota* (zanahoria)

*Autores Nicolás Arancibia, Triana D'Alençon, Christian González, Patricio Mora y Claudia Stange
Afilación Centro de Biología Molecular Vegetal, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias,
Universidad de Chile. Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago, Chile.*

Resumen Durante la fotomorfogénesis en plantas, la luz juega un papel crucial en la regulación de la expresión génica y la biosíntesis de clorofilas y carotenoides. En la oscuridad, las plantas alargan sus hipocótilos debido a la acción de factores de transcripción como PIFs (Phytochrome Interacting Factors), que también reprimen la expresión de los genes PSY, lo que lleva a una reducción en la síntesis de carotenoides. En sombra, el fotorreceptor PHYA se activa y se transloca al núcleo, donde, junto con PARI, dirige la degradación de los PIFs. Este proceso permite que el factor de transcripción HY5 (ELONGATED HYPOCOTYL5) se una a los promotores de PSY, induciendo su expresión y promoviendo la síntesis de carotenoides.

Daucus carota (zanahoria) acumula altos niveles de carotenoides en su raíz de reserva cuando crece bajo tierra, y PHYA es necesario para este proceso. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es presentar evidencia de la funcionalidad de DcHY5 y DcPIF3 para comprender el mecanismo de síntesis de carotenoides en las raíces de reserva de zanahoria. Determinamos que DcHY5 y DcPIF3 tienen una identidad de secuencia del 75% y del 48% con AtHY5 y AtPIF3, respectivamente. Ambas proteínas se localizan en el núcleo e interactúan con DcPHYA y DcPARI. Además, sus niveles de expresión son más altos en las raíces de zanahoria que crecen bajo tierra. Utilizando ensayos ChIP, encontramos que DcPIF3 se une a elementos G-box, lo cual fue confirmado adicionalmente por un sistema de expresión transitoria in vivo. Nuestros resultados indican que tanto DcHY5 como DcPIF3 modulan la expresión de DcPSY1 y DcPSY2 y la síntesis de carotenoides. En conjunto, estos hallazgos sugieren que DcPIF3 inhibe y DcHY5 promueve la biosíntesis de carotenoides en *D. carota*.

Financiamiento: Fondecyt 1221399

Palabras clave: *Daucus carota*, DcHY5, DcPIF3, DcPSYs, carotenoides

Participación preferida: oral

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

Unraveling Carotenoid Biosynthesis in Carrots: The Roles of DcHY5 and DcPIF3

Authors: Nicolás Arancibia, Triana D'Alençon, Christian González, Patricio Mora y Claudia Stange

Affiliation: Centro de Biología Molecular Vegetal, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago, Chile.

Abstract

During photomorphogenesis in plants, light plays a crucial role in regulating gene expression and the biosynthesis of chlorophylls and carotenoids. In darkness, plants elongate their hypocotyls due to the action of transcription factors known as PIFs (Phytochrome Interacting Factors), which also repress the expression of PSY genes, leading to a reduction in carotenoid synthesis. But in shade, the photoreceptor PHYA is activated and translocated to the nucleus where, together with PARI, it targets PIFs for degradation. This process allows the bZIP transcription factor HY5 (ELONGATED HYPOCOTYL5) to bind to PSY promoters, thereby inducing their expression and promoting carotenoid synthesis.

Daucus carota (carrot) accumulates high levels of carotenoids in its storage root when it grows underground, and PHYA is required for this process. Therefore, the aim of this study is to present evidence of DcHY5 and DcPIF3 functionality to elucidate the mechanism of carotenoid synthesis in carrot storage roots. We determined that DcHY5 and DcPIF3 have 75% and 48% sequence identity with AtHY5 and AtPIF3, respectively. Both proteins localize to the nucleus and interact with DcPHYA and DcPARI. Their expression level is also higher in carrot roots grown underground. Using ChIP assays, we found that DcPIF3 binds to G-box elements, which was further confirmed by an in vivo transient expression system. Our results indicate that both DcHY5 and DcPIF3 modulate the expression of DcPSY1 and DcPSY2 and modulate carotenoid synthesis. Together, these findings suggest that DcPIF3 inhibits and DcHY5 promotes carotenoid biosynthesis in D. carota.

Funding: Fondecyt 1221399

Keywords: *Daucus carota, DcHY5, DcPIF3, DcPSYs, carotenoids*

Preferred participation: oral