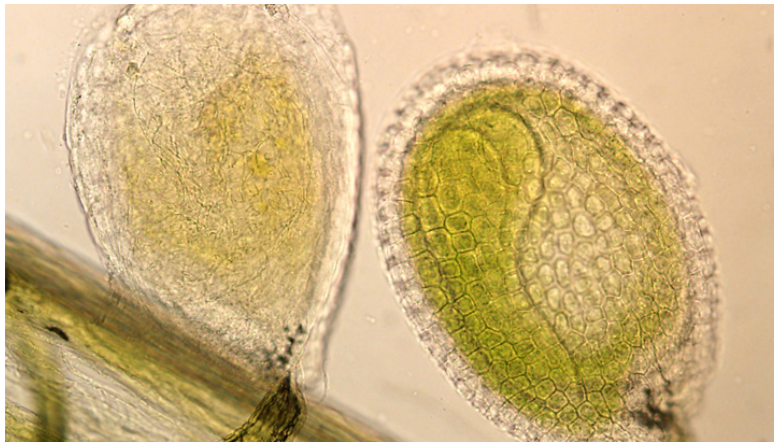


15/12/2016

Desarrollo embrionario y fotosíntesis en manos de un solo gen



Un grupo de investigación del Centro de Investigación en Agrigenómica (CRAG) ha descubierto que un gen de *Arabidopsis thaliana* codifica para dos proteínas esenciales, una para la fotosíntesis y otra para el desarrollo embrionario. Ahora analizará si este mecanismo se da también en otras especies de interés agronómico, porque podría ayudar a mejorar la calidad de las semillas o el crecimiento de las plantas.

Los isoprenoides vegetales son compuestos fundamentales para la respiración (ubiquinona) y la fotosíntesis (clorofilas, carotenoides), además de contribuir a la comunicación de las plantas con su medio ambiente (pigmentos, volátiles, etc.). La mayoría son sintetizados a partir de geranylgeranyl difosfato (GGPP) producido por enzimas GGPPS (GGPP sintasas). El organismo modelo por excelencia de la investigación en plantas, *Arabidopsis thaliana*, tiene cinco genes que codifican para enzimas GGPPS. A principios de este año un equipo de investigación del Centro de Investigación Agrigenómica (CRAG), liderado por el Dr. Manuel Rodríguez-Concepción, junto con científicos de la Universidad ETH Zurich, descubrió que solamente uno de estos cinco genes es esencial para la supervivencia de la planta, el GGPPS11 o G11.

“Esto es extraño, cuando tienes enzimas de la misma familia lo que cabe esperar es que si una falla las otras recuperen su función y no dejen morir a la planta, pero en el caso de la G11 no sucede así”, cuenta M. Victoria Barja, estudiante pre-doctoral del CRAG y una de las autoras del

estudio que se publicó en enero en la revista *New Phytologist* (1). Hasta ahora se creía que este gen era esencial porque era el único que producía GGPP para la fotosíntesis. Sin embargo, un reciente artículo publicado por el mismo equipo de investigación del CRAG en la revista *Plant Physiology* (2) demuestra que el mismo gen también es necesario para el desarrollo embrionario de la planta.



Un gen pero dos

enzimas y dos funciones

Analizando diferentes plantas de *Arabidopsis* con mutaciones en el gen G11, el equipo del CRAG se percató de que algunas de estas mutaciones producían un aborto del embrión mientras que otras permitían que el embrión se desarrollase pero generaban plantas albinas (sin clorofila). Los investigadores hipotetizaron que el gen G11 podía estar produciendo dos proteínas con diferentes funciones. Una proteína más larga sería la encargada de producir GGPP para las clorofilas y otros compuestos necesarios para la fotosíntesis en los cloroplastos. Una segunda proteína más corta, sin la región necesaria para ser transportada a los cloroplastos, estaría implicada en la producción de GGPP para el desarrollo embrionario.

Para comprobar la hipótesis, los investigadores introdujeron en las plantas con mutaciones letales un fragmento del gen G11 que solamente podía producir la proteína corta y observaron que se producían plantas albinas. Es decir, la proteína corta produce GGPP para el desarrollo embrionario, pero al no poder transportarse a los cloroplastos, no puede sintetizar GGPP para la fotosíntesis.

El siguiente paso para el equipo de Manuel Rodríguez-Concepción y M. Victoria Barja será analizar si este mecanismo se replica en especies de interés agronómico, como el tomate. Los isoprenoides tienen funciones muy importantes para la productividad vegetal y también para nuestra salud. Entender mejor cuando un gen produce una proteína necesaria para el desarrollo o cuando produce otra proteína necesaria para la fotosíntesis tendrá un gran impacto a la hora de mejorar la calidad de las semillas y el crecimiento de la planta.

M. Victoria Barja (1), Sara Torres (2)

(1) Grupo de Regulación molecular del metabolismo del cloroplasto. Centro de Investigación Agrigenómica (CRAG) Consorcio CSIC IRTA UAB UB

(2) Comunicación y Divulgación del CRAG

victoria.barja@cragenomica.es

Referencias

(1) Ruiz-Sola MA, Coman D, Beck G, Barja MV, Colinas M, Graf A, Welsch R, Rütimann P, Bühlmann P, Bigler L, et al. (2016) **Arabidopsis GERANYLGERANYL DIPHOSPHATE SYNTHASE 11 is a hub isozyme required for the production of most photosynthesis-related isoprenoids.** *New Phytol* 209: 252–264. doi: 10.1111/nph.13580

(2) M. Águila Ruiz-Sola, M. Victoria Barja, David Manzano, Briardo Llorente, Bert Schipper, Jules Beekwilder, and Manuel Rodríguez-Concepción (2016) **A Single Arabidopsis Gene Encodes Two Differentially Targeted Geranylgeranyl Diphosphate Synthase Isoforms.** *Plant Physiol.* 2016 Nov; 172(3): 1393–1402. doi: 10.1104/pp.16.01392

[View low-bandwidth version](#)