

Valencia, 19 de octubre de 2020

Descubren el mecanismo que interrumpe el crecimiento de las plantas por falta de agua

- **Un estudio en el que participa el Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (CSIC - Universitat Politècnica de València) descubre los mecanismos moleculares por los que la falta de agua conduce a la interrupción del crecimiento**
- **Esta investigación permitirá identificar factores propicios para la manipulación de este proceso en cultivos, obteniendo plantas más resistentes a las sequías**

Un equipo internacional de investigadores en el que participa el Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (IBMCP), centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universitat Politècnica de València (UPV), ha descubierto la manera en que las plantas modifican su crecimiento en función de la abundancia de agua en el suelo. En el estudio, publicado recientemente en la revista *Nature Plants*, se plantean preguntas sobre cómo, durante la evolución, las plantas se adaptaron a la vida terrestre, y se revela valiosa información que puede ayudar a desarrollar cultivos más resistentes a la sequía.

Las plantas utilizan la fotosíntesis para convertir la luz solar, el agua y el dióxido de carbono en los azúcares que necesitan para crecer y que sustentan nuestro planeta. El agua también es esencial para el transporte de nutrientes desde el suelo y para proporcionar la rigidez necesaria para que la planta se mantenga en pie. Al ser un factor tan importante, las plantas han desarrollado mecanismos para detectar la presencia de agua en el suelo y llevar esta información a todos sus tejidos para inducir respuestas adaptativas.

Cuando el agua escasea, se produce una hormona que induce un cierre muy rápido de los poros de las hojas (estomas), para así evitar la pérdida de agua por la transpiración. Además, se detiene el crecimiento de la mayoría de los órganos para usar esos recursos en medidas de protección. Sin embargo, hasta ahora se desconocía cómo la falta de agua conduce a la interrupción del crecimiento de las plantas.

El estudio, liderado por la científica española Elena Baena González, investigadora principal del Instituto Gulbenkian de Ciencia de Portugal, descubrió los mecanismos por los que la planta interrumpe su crecimiento: las señales hormonales de ácido abscísico (ABA) están ligadas a un sistema regulador altamente conservado y formado por dos

proteínas (SnRK1 y TOR) que controlan el crecimiento en todos los eucariotas (animales, plantas, hongos y protistas).

Según explica Baena, “cuando las condiciones son favorables, el acelerador del sistema (TOR) está activo e induce procesos biosintéticos de proliferación y de crecimiento celular. Cuando las condiciones son desfavorables, el freno del sistema (SnRK1) se activa inhibiendo a TOR y, consecuentemente, el crecimiento”.

Este sistema está controlado en todos los eucariotas por señales nutricionales y causan la interrupción del crecimiento cuando los niveles de nutrientes (el ‘combustible’) son bajos. Sin embargo, “en este estudio encontramos que, en las plantas, este sistema está controlado por señales adicionales relacionadas con la presencia de agua (la hormona ABA), dando a las plantas la capacidad de regular el crecimiento no solo en respuesta a señales nutricionales, sino también en respuesta a la disponibilidad de agua”, destaca la investigadora. El equipo de investigación cree que este sistema puede haber sido crucial para el establecimiento de la vida terrestre, en el que el gasto de recursos y el crecimiento se mantiene al mínimo cuando el agua era escasa.

Los investigadores utilizaron la planta modelo *Arabidopsis thaliana* y observaron que cuando la proteína quinasa (SnRK1) se inactiva genéticamente, las plantas desarrollan raíces más grandes en condiciones desfavorables. Aunque este crecimiento descontrolado puede ser fatal en condiciones de sequía severa, es probable que aumente la capacidad de absorber el agua de las capas superficiales del suelo y mejoren potencialmente el crecimiento de las plantas en condiciones de sequía moderada. Los próximos pasos de esta investigación tendrán como objetivo abordar estos problemas e identificar factores posteriores que puedan resultar más propicios para la manipulación de esta característica también en los cultivos.

El estudio también indica que el núcleo señalizador del ABA, en ausencia de estrés, favorece los procesos anabólicos de la planta al mantener secuestrada la proteína quinasa SnRK1; en cambio, en presencia de estrés, la hormona ABA libera a SnRK1. Se restringe así el crecimiento de la planta, se activan los mecanismos de respuesta a la escasez de agua y se optimiza el uso de nutrientes.

Este trabajo se llevó a cabo en el Instituto Gulbenkian de Ciencia (Portugal), en colaboración con los grupos de investigación de Pedro L. Rodríguez Egea, del IBMCP; Américo Rodrigues, del IPL (Peniche, Portugal) y de Christian Meyer, del INRA (Versalles, Francia). La Fundación para la Ciencia y la Tecnología (Portugal), el Ministerio de Ciencia e Innovación, la Generalitat Valenciana (España), LabEx Paris Saclay Plant Sciences, y el programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea financiaron el estudio.

Belda-Palazón B, Adamo M, Valerio C, Ferreira L, Confraria A, Reis-Barata D, Rodrigues A, Meyer C, Rodrigues PL and Baena-González E. (2020) ***A dual function of SnRK2 kinases in the regulation of SnRK1 and plant growth.*** Nature Plants. DOI 10.1038/s41477-020-00778-w.

Artículo completo en *Nature Plants*



Durante la evolución, las plantas han sido capaces de adaptarse y crecer en una gran variedad de hábitats terrestres, como este ejemplar de *Acacia tortilis* en el Parque Nacional de Etosha de Namibia. CRÉDITO: Borja Belda Palazón.

Más información:

g.prensa@dicv.csic.es

Tel.: 963 622 757

Sergio Villalba / CSIC Comunicación Valencia

Fuente: IBMCP

<http://www.dicv.csic.es>