

València, 13 de agosto de 2024

Descubren un regulador que modula el crecimiento de las plantas ante la falta de luz

- El Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (CSIC-UPV) identifica un mecanismo que regula la respuesta de las plantas a la sombra, que incluye el crecimiento de algunas de sus partes
- Este conocimiento permitiría generar variedades que toleren la disminución de la calidad y cantidad de luz para utilizar en cultivos densos o intercalados



Las plantas responden distinto cuando perciben la sombra al amanecer y al atardecer, cuando tiene mayor efecto. / Pixabay

Debido a la importancia de la luz para su supervivencia, las plantas han desarrollado sofisticados mecanismos para optimizar su aprovechamiento. Uno de ellos es la llamada ‘respuesta a la sombra’, e incluye una serie de cambios como la elongación de tallos y peciolos. Este mecanismo está regulado, entre otros, por el reloj circadiano de las plantas, cuyo funcionamiento se va conociendo poco a poco. Ahora, un equipo liderado por el Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (IBMCP), del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universitat Politècnica de València (UPV), ha identificado un componente de ese reloj que modula la respuesta de las plantas a la

sombra, actuando como un ‘freno molecular’ que asegura que esta respuesta se dé sólo tras una falta prolongada de luz. Sus resultados se publican en la prestigiosa *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*.

El estudio se centra en los mecanismos moleculares por los que el reloj circadiano regula cómo las plantas responden a la sombra. Para las plantas adaptadas a espacios abiertos, expuestas a una gran cantidad de luz, la sombra puede ser perjudicial para su desarrollo en el campo. Estas plantas perciben la sombra como un peligro y reaccionan a ella iniciando lo que se conoce como la respuesta de evasión de la sombra. “Esta respuesta comprende una serie de cambios morfológicos y de desarrollo, que incluyen la elongación de tallos y peciolas para permitir a la planta llegar a la luz”, describe **Maria A. Nohales**, investigadora del CSIC en el IBMCP que lidera el trabajo.

Sin embargo, la respuesta a sombra no es igual en cualquier momento del día, al menos en lo que al crecimiento se refiere. Las plantas responden de manera diferente cuando perciben la sombra al amanecer (cuando no tiene ningún efecto) a cuando la perciben al atardecer (cuando tiene el mayor efecto). Esta temporalización está regulada por el reloj circadiano de las plantas, un reloj que controla su metabolismo, fisiología y desarrollo adaptándolos a las condiciones externas.

GIGANTEA, un freno molecular

Así, la respuesta de las plantas a la sombra puede ser muy rápida, ya que los factores que transmiten la señal son muy sensibles a los cambios en la calidad de la luz. “Pues bien, hemos identificado cómo un componente de ese reloj, la proteína GIGANTEA, reprime la acción de estos factores en respuesta a la sombra por la tarde. Este componente actuaría como un freno molecular, asegurando que la respuesta sólo se desencadene tras una exposición prolongada a la sombra y no frente a una variación momentánea y pasajera en la calidad de la luz”, revela Nohales.

Dado que el crecimiento de la planta supone un coste energético, este mecanismo de regulación contribuiría a incrementar la eficiencia energética, asegurando que la inversión sólo se realice frente a una situación de peligro real, afirma el estudio. Por eso, el conocimiento del funcionamiento de este mecanismo permitiría manipular esta respuesta con fines biotecnológicos. “Es interesante manipular esta respuesta, por ejemplo, para mejorar el rendimiento de los cultivos en el campo, donde normalmente se siembra en altas densidades”, explica la investigadora del CSIC.

Aplicaciones

La proximidad de otras plantas genera cambios en la calidad de la luz que perciben las plantas, lo que activa la respuesta de evasión de la sombra. Muchos de los cambios morfológicos y del desarrollo que acompañan a esta respuesta no son deseados en agricultura, “puesto que generan plantas elongadas, con poca acumulación de biomasa y con floración adelantada”, asegura Nohales. Generar plantas que tengan este tipo de respuesta atenuada permitiría cultivar densamente minimizando efectos negativos.

Otra aplicación estaría en el llamado *intercropping* (cultivo intercalado), donde se intercalan distintos cultivos: por ejemplo, un cultivo de cobertura como el berro (*Thlaspi arvense*), utilizado en la producción de *biofuels*, y otro como la soja. “Un factor limitante de este sistema de cultivo es que uno afecte negativamente al rendimiento del otro al producir sombreado. En este contexto, generar variedades que toleren la disminución de la calidad y cantidad de luz es deseable para este tipo de cultivo intercalado”, finaliza.

Además del equipo del IBMCP, en el estudio participaron investigadores del Instituto Salk de Estudios Biológicos y de la Universidad del Sur de California, en Estados Unidos. El trabajo ha contado con financiación del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, de la Generalitat Valenciana a través del programa CIDEAGENT, y del Instituto Nacional de Ciencias Médicas Generales de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos.

Referencia:

Martínez-Vasallo C, Cole B, Pérez-Aleman J, Ortiz- Ramírez CI, Gallego-Bartolomé J, Chory J, Kay SA, Nohales MA, ***GIGANTEA adjusts the response to shade at dusk by directly impinging on PHYTOCHROME INTERACTING FACTOR 7 function***, *Proc Natl Acad Sci USA* (2024). DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.2315778121>