

El interruptor de la supervivencia

Descubren cómo las plantas deciden entre crecer o resistir la sequía



i Qué hace una planta cuando recibe señales opuestas del entorno? ¿Crecer porque hay nutrientes disponibles o protegerse porque el agua comienza a escasear? Esa disyuntiva, hasta ahora poco comprendida, fue abordada por un equipo de investigadores que identificó un mecanismo crucial en la forma en que los organismos vegetales priorizan entre expansión y supervivencia.

Realizada en *Arabidopsis thaliana* (planta utilizada como modelo en investigación científica), el estudio demuestra que la señalización del nitrógeno y la respuesta al déficit hídrico activan redes genéticas que se cruzan y, en muchos casos, avanzan en sentidos contrarios. En ese punto de conflicto aparece la proteína NLP7, que actúa como un integrador central de ambas señales y define el rumbo fisiológico de la planta.

“Lo más llamativo es que el mis-

mo sistema que permite un buen crecimiento cuando hay nutrientes suficientes- puede transformarse en una desventaja durante la sequía”, explica José Miguel Álvarez, investigador del Instituto Milenio de Biología Integrativa (IBio), director del Núcleo Milenio Phyto-Learning, y autor correspondiente del trabajo, precisando que esto muestra que las plantas no reaccionan de forma automática, sino que ajustan sus prioridades según el contexto.

Los resultados muestran que, en presencia de nitrógeno, la proteína NLP7 atenúa la activación de genes vinculados al estrés hídrico, favoreciendo el crecimiento de la especie vegetal. En cambio, cuando este regulador no está operativo, ocurre el efecto contrario, es decir, se refuerzan las respuestas defensivas, como el cierre estomático y una mayor retención de agua, lo que se traduce en una mejor tolerancia a la sequía.

Un estudio identificó el mecanismo molecular que permite a las plantas priorizar entre el crecimiento impulsado por nutrientes y las respuestas de supervivencia frente a la escasez de agua, revelando cómo el nitrógeno puede, en ciertos contextos, aumentar la vulnerabilidad al estrés hídrico en un escenario de cambio climático.

“Podemos pensar en NLP7 como un interruptor interno”, señala Álvarez. En otras palabras, el experto ejemplifica que, cuando hay nitrógeno, le indica a la planta que es momento de crecer, pero al hacerlo limita mecanismos que ayudan a conservar agua. Sin ese regulador, el organismo vegetal deja de priorizar el crecimiento y apuesta por sobrevivir.

ESTUDIOS

El hallazgo tiene implicancias directas para la discusión sobre fertilización en contextos de escasez hídrica. Según los investigadores, el trabajo ayuda a explicar por qué el uso intensivo de nitrógeno puede, en ciertos escenarios, agravar los efectos de la sequía en sistemas productivos.

“Este conocimiento permite entender mejor cómo interactúan la nutrición y el estrés ambiental”, apunta Álvarez, agregando que a futuro podría servir para diseñar

estrategias que mejoren el uso de fertilizantes sin aumentar la vulnerabilidad frente a la falta de agua.

Aunque el estudio se desarrolló en una planta modelo, el mecanismo identificado estaría presente en cultivos de relevancia económica.

“Estos procesos suelen estar conservados en distintas especies”, indica el investigador, y plantea que ya se cuenta con evidencia de que algo similar ocurre en el tomate, un cultivo clave para Chile.

El siguiente paso será llevar estos resultados a condiciones más cercanas al campo, donde las plantas enfrentan simultáneamente sequía, altas temperaturas y suelos degradados. El objetivo es avanzar hacia sistemas agrícolas capaces de sostener la productividad sin comprometer la resiliencia hídrica, un desafío cada vez más urgente en la agricultura del futuro.