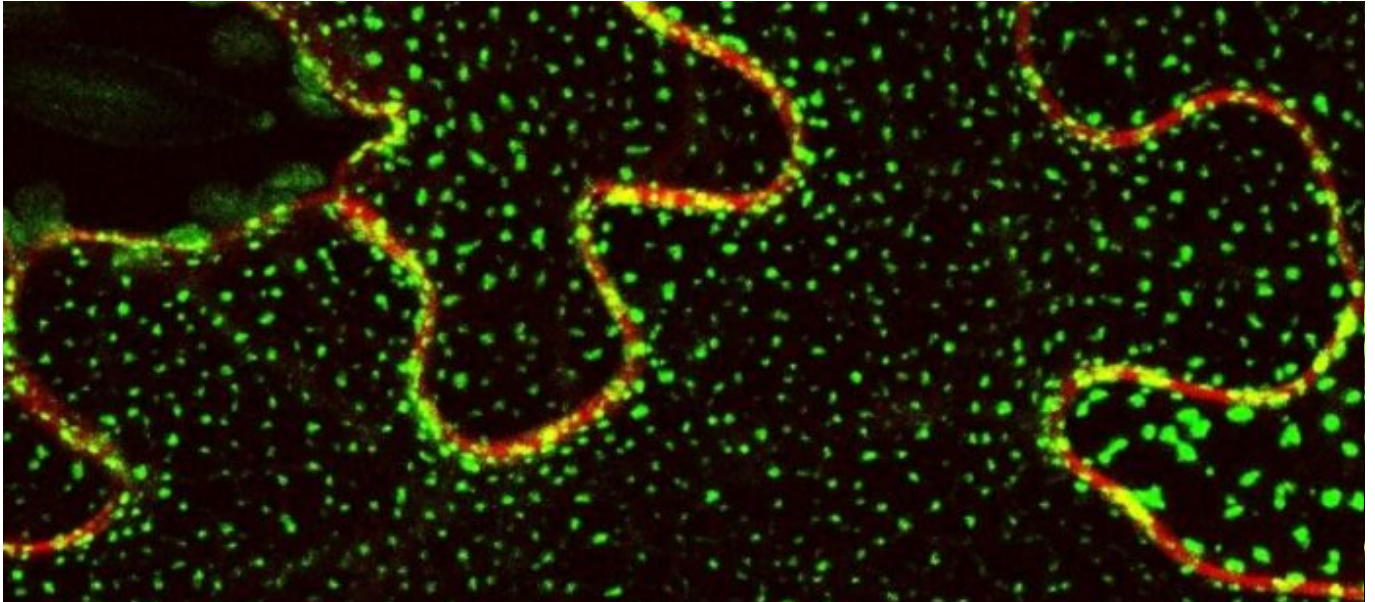




El reciclaje molecular: la clave para que las plantas sobrevivan al estrés ambiental

Posted on Junio 17, 2025

Un nuevo hallazgo del CSIC abre puertas a cultivos más resistentes y sostenibles

Introducción: Supervivencia vegetal en un mundo cambiante

En un planeta cada vez más afectado por el cambio climático, las plantas enfrentan condiciones extremas como sequías, temperaturas inestables o suelos pobres. ¿Cómo logran adaptarse y sobrevivir? Un estudio liderado por el Instituto de Hortofruticultura Subtropical y Mediterránea «La Mayora» (IHSM-CSIC-UMA) ha revelado un mecanismo molecular hasta ahora desconocido que responde a esta pregunta y abre nuevas vías para mejorar la resistencia de los cultivos y garantizar la seguridad alimentaria global.

El hallazgo: autopistas moleculares en las células vegetales

El equipo científico ha identificado un proceso basado en el reciclaje de moléculas de señalización lipídicas, fundamentales para que las plantas se adapten a condiciones ambientales desfavorables. Estas moléculas permiten, por ejemplo, cerrar estomas para evitar la pérdida de agua o estimular el crecimiento radicular en busca de humedad.

El descubrimiento, publicado en la prestigiosa revista *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS), se centra en unas estructuras celulares denominadas sitios de contacto entre la membrana plasmática y el retículo endoplasmático. Estas zonas actúan como “nanodominios” donde las moléculas lipídicas se transforman y se reciclan de vuelta a la membrana, optimizando su uso incluso en situaciones de estrés continuado.

¿Por qué es tan relevante este mecanismo?

Las moléculas lipídicas que median la señalización son limitadas. Cuando las condiciones se tornan adversas durante mucho tiempo —como sucede con mayor frecuencia debido al cambio climático—, estas moléculas se agotan y las respuestas de la planta se debilitan.

Gracias a este reciclaje molecular, las plantas no dependen exclusivamente de la síntesis de nuevas moléculas, sino que aprovechan las existentes, transformándolas y reinyectándolas al sistema celular. Esto aumenta su resiliencia, permitiendo una mejor adaptación sin agotar sus recursos.

“Estas moléculas son imprescindibles para que la planta se adapte al clima. El reciclaje evita que se agoten”, explica Miguel A. Botella, investigador principal del estudio.

Metodología: ciencia de precisión para entender la vida vegetal

El equipo ha utilizado una combinación de técnicas avanzadas como:

- **Genética y biología molecular**
- **Microscopía confocal**
- **Análisis de lípidos celulares**
- **Trazado del tráfico de proteínas** entre compartimentos celulares

Estas herramientas han permitido seguir el recorrido y transformación de las moléculas de señalización en distintos escenarios de estrés.

Ciencia colaborativa: un esfuerzo internacional

El estudio ha contado con la colaboración de investigadores de centros punteros como:

- Centro de Investigaciones Biológicas Margarita Salas (CIB-CSIC)
- Escuela Normal Superior de Lyon (Francia)
- Rothamsted Research (Reino Unido)

Este enfoque multidisciplinar y global refuerza la solidez de los resultados y su proyección hacia la mejora de cultivos en distintos contextos agrícolas.

Aplicaciones futuras: hacia una agricultura sostenible

La identificación de este mecanismo abre nuevas vías para:

- Desarrollar cultivos más resistentes al estrés hídrico, térmico y salino
- Optimizar el rendimiento agrícola en condiciones cambiantes
- Reducir el uso de insumos externos como fertilizantes y pesticidas
- Mejorar la planificación genética de especies agrícolas clave.

En resumen, este hallazgo no solo es un avance en biología vegetal, sino también una herramienta de innovación tecnológica para la sostenibilidad agroalimentaria.

El Maipo/Ambientum