Los cítricos del futuro se riegan con precisión y sostenibilidad

Con el proyecto AGROALNEXT ‘CITRIRESIST’ la tecnología y la agricultura se unen para combatir la sequía a través de un riego eficiente y resistente al cambio climático

- El proyecto AGROALNEXT/2022/010 ‘CITRIRESIST’ diseña un sistema de riego preciso y sostenible que podría reducir el consumo de agua entre un 15 y un 20% sin afectar la producción ni la calidad de los frutos.
- CITRIRESIST, dentro del programa nacional AGROALNEXT, es un proyecto liderado por el Grupo de Investigación Ecofisiología y Biotecnología de la Universitat Jaume I, cuyos investigadores principales son Aurelio Gómez Cadenas y Carolina Clausell Terol.

El cultivo de los cítricos, fundamental en la agricultura mediterránea, se enfrenta a un problema creciente: el agua es cada vez más escasa y de peor calidad. Para responder a este reto, el proyecto AGROALNEXT/2022/010 ‘CITRIRESIST’ desarrolla un modelo integral de optimización del riego y fortalecimiento de la tolerancia al estrés hídrico.

"El objetivo principal es reducir la huella hídrica de los cítricos. Lo hacemos mediante dos estrategias: una basada en la medición precisa del estado hídrico de la planta y otra centrada en el desarrollo de tratamientos con moléculas encapsuladas que aumenten su resistencia", explica el investigador principal Aurelio Gómez Cadenas.

La herramienta central del sistema de riego es el **uso del potencial hídrico del tallo como indicador fisiológico**. Esta medida permite conocer el nivel de hidratación de la planta, de forma análoga a como se mide la tensión arterial en humanos. "Gracias a dispositivos portátiles podemos medir esta tensión vegetal en campo y correlacionarla con parámetros de calidad, productividad y salud fisiológica del cultivo", apunta el investigador del proyecto.

27 escenarios de riego y una base de datos sin precedentes

El equipo ha ensayado 27 combinaciones distintas de régimen hídrico en ensayos controlados y en explotaciones reales, con la colaboración de agricultores. **"Hemos podido establecer rangos óptimos de potencial hídrico que indican si la planta está bien regada, mal hidratada o sobrehidratada. Esa información, traducida en recomendaciones, permitiría ajustar el riego de forma precisa"**, señala la investigadora principal Carolina Clausell Terol.

Los datos apuntan que, aplicando este sistema, se puede reducir entre un 15 y un 20% el consumo de agua sin afectar al rendimiento ni a la calidad del fruto. "En algunos casos, incluso hemos observado una ligera mejora", destaca la investigadora. "Si un agricultor mide el potencial hídrico en primavera, y los valores están en el rango ideal, sabrá que puede mantener o reducir el riego. Si están por debajo, deberá aumentarlo. Y si están por encima, está malgastando agua".

« Aplicando este sistema, los datos apuntan que se puede reducir entre un 15 y un 20% el consumo de agua sin afectar al rendimiento ni a la calidad del fruto. »

El segundo pilar del proyecto es la **aplicación de tratamientos paliativos frente al estrés hídrico**. El equipo trabaja con dos moléculas conocidas por su efecto beneficioso en condiciones de sequía: la prolina y la glicina-betaína. "Nosotros las encapsulamos en materiales que mejoran su estabilidad, durabilidad y eficacia. Esto permite reducir dosis, prolongar su efecto y protegerlas frente a la climatología", indica Carolina Clausell.

La encapsulación de la prolina ha dado resultados tan prometedores que el equipo está redactando actualmente una patente. Esta tecnología permitirá obtener productos agrícolas más eficaces para combatir la sequía, añadiendo además un valor en sostenibilidad, ya que se trabaja con materiales encapsulantes potencialmente biodegradables.

Colaboraciones con agricultores y empresas

El trabajo experimental se ha desarrollado en parcelas propias de la Universitat Jaume I y en fincas de agricultores colaboradores que han cedido voluntariamente parte de sus cosechas. **Entre las empresas participantes destaca Río Tinto Fruits, especializada en soluciones agrícolas, y GEA Biotechnology, una firma biotecnológica instalada en el parque tecnológico de la Universitat Jaume I.** Ambas han sido clave para facilitar el acceso a explotaciones agrarias y avanzar en el desarrollo de los tratamientos.

CITRIRESIST ha generado hasta ahora diversos artículos científicos, comunicaciones a congresos y acciones divulgativas como vídeos y workshops. "Cada año organizamos un encuentro con empresas y cooperativas citrícolas para compartir resultados. Esta transferencia de conocimiento ha sido fundamental", destaca Carolina Clausell.

El proyecto se encuentra en niveles TRL 3 para la tecnología de encapsulación, aún en fase de laboratorio, mientras que el sistema de riego inteligente se aproxima al TRL 6, ya validado en condiciones reales. Entre las aplicaciones futuras está el desarrollo de una app sencilla para agricultores. **"La idea es que introduzcan el dato de potencial hídrico y obtengan directamente una recomendación de riego. Es algo que podría desarrollarse en una segunda fase del proyecto"**, explican.

Ahorro y salud para el futuro

Más allá del ahorro hídrico, el equipo tiene en mente una aplicación aún más ambiciosa: inducir la producción de compuestos saludables en el fruto mediante el control del riego. **"Sabemos que ciertas condiciones de estrés inducido pueden aumentar la presencia de compuestos beneficiosos. Nuestra idea es producir naranjas biofortificadas con un manejo hídrico inteligente"**, afirma Aurelio Gómez Cadenas.

La iniciativa también ha propiciado nuevas colaboraciones, como con el grupo de Luis Cabedo (UJI), o investigadores de la Universitat de València como José Vicente Ros, interesados en analizar el ciclo de vida de los productos generados.

El proyecto AGROALNEXT/2022/010 'CITRIRESIST', dentro del programa nacional AGROALNEXT, **demuestra que la sostenibilidad no está reñida con la productividad. Con ciencia, tecnología y colaboración, el cultivo de cítricos puede adaptarse al cambio climático, garantizar la calidad del fruto y asegurar el uso responsable de un recurso tan crítico como es el agua.**

SANYO
Versatile Environmental Test Chamber