La canela, el azúcar y la nanotecnología podrían cambiar la protección de la vid

El proyecto AGROALNEXT ‘BioPestVid’ desarrolla biopesticidas innovadores con aceites esenciales contra enfermedades fúngicas de la vid

- El proyecto AGROALNEXT/2022/032 ‘BioPestVid’ ofrece un biopesticida contra hongos patógenos de la vid que permite sustituir los productos fitosanitarios basados en pesticidas químicos.
- BioPestVid, dentro del programa nacional AGROALNEXT, es un proyecto liderado por el Instituto Interuniversitario de Investigación de Reconocimiento Molecular y Desarrollo Tecnológico (IDM) de la Universitat Politècnica de València, cuyos investigadores principales son Ramón Martínez Máñez y Andrea Bernardos Bau. También participan en el proyecto el Instituto Agroforestal Mediterráneo (IAM) y el Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino de La Rioja.

En un contexto de transición hacia una agricultura más sostenible, el proyecto BioPestVid, desarrollado en el marco de AGROALNEXT por investigadores de la Universitat Politècnica de València (UPV), plantea una solución pionera: biopesticidas inteligentes elaborados a partir de aceites esenciales encapsulados que solo se activan cuando detectan la presencia del patógeno. Natural, específico y con una base tecnológica sólida: así se define este prometedor avance.

“Lo que buscamos es una alternativa ecológica y eficaz frente a los hongos que afectan a la vid, especialmente la Botrytis cinerea y los hongos de la madera”, explica el investigador principal del proyecto, Ramón Martínez Máñez, catedrático en la UPV y líder de un equipo con gran experiencia en sistemas de liberación controlada.

Micropartículas que reconocen al enemigo

El sistema desarrollado en BioPestVid se basa en micropartículas de sílice mesoporosa, un material similar a la arena de playa, pero con una estructura porosa que permite almacenar compuestos activos en su interior. En este caso, el principio activo es un aceite esencial con propiedades antifúngicas, como el cinamaldehído, extraído de la canela, que ha demostrado ser particularmente eficaz contra la Botrytis.

Para evitar la liberación prematura del compuesto, las partículas se recubren con una "tapadera" de azúcar especialmente diseñada para degradarse solo en presencia de enzimas que liberan los propios hongos. **"Es como un sistema de seguridad: no se activa hasta que detecta el patógeno"**, explica Andrea Bernardos Bau, coinvestigadora del proyecto. "Eso permite evitar efectos secundarios y reducir la cantidad necesaria de producto".

« Es como un sistema de seguridad: no se activa hasta que detecta el patógeno. Eso permite evitar efectos secundarios y reducir la cantidad necesaria de producto. »

El enfoque de BioPestVid nace del campo de la biomedicina. El grupo de Martínez Máñez ha desarrollado durante años sistemas de liberación controlada de fármacos, y su aplicación al ámbito agroalimentario ha abierto nuevas vías de innovación.

"Es un ejemplo de transferencia de conocimiento entre sectores: cogemos lo aprendido en medicina y lo aplicamos a los cultivos. El reto era adaptar esa tecnología a un entorno tan distinto como el agrícola, y lo hemos conseguido", señala el catedrático.

Este conocimiento ha cristalizado en varias patentes nacionales e internacionales. Una de las más destacadas, registrada junto a la Universidad de Ciencias de la Vida de Praga —donde Bernardos realizó su postdoctorado—, protegía ya este tipo de sistema para combatir hongos en cebollas. Ahora, esa línea ha derivado en nuevas patentes vinculadas directamente con BioPestVid y centradas en la vid.

Resultados prometedores y en expansión

Tras más de dos años de trabajo, los ensayos en laboratorio han demostrado que las partículas encapsuladas con cinamaldehído son más eficaces que el aceite esencial libre, a igual concentración. Las pruebas en hoja y planta de vid, realizadas en el Instituto Agroforestal Mediterráneo de la UPV, también han confirmado la viabilidad del sistema en condiciones reales de cultivo.

El siguiente paso es el ensayo en campo, previsto con el investigador David García, desde La Rioja. "Ese test final será clave para validar el salto desde el laboratorio a la

aplicación práctica", explica Bernardos. "Y si los resultados se mantienen, el producto estaría muy cerca de una transferencia real al sector".

« Estamos encapsulando aceites esenciales, sí, pero también estamos encapsulando futuro. »

Aunque el proyecto se centra en la vid, el potencial del sistema va mucho más allá. **La tecnología de encapsulación puede aplicarse con otros aceites esenciales y adaptarse a distintas enzimas desencadenantes, lo que permite actuar sobre un amplio abanico de hongos e incluso bacterias fitopatógenas.**

"Hemos hecho pruebas preliminares en bacterias y también funciona", explica la investigadora. "Solo hay que ajustar el aceite y la 'tapadera' a las enzimas específicas que liberan esos organismos. Es un sistema modular y muy versátil".

Esto abre la puerta a futuras aplicaciones en otros cultivos hortofrutícolas y extensivos, desde cebolla o fresa hasta cultivos industriales, con un enfoque alineado con la reducción de residuos químicos y el desarrollo de una agricultura regenerativa.

Una agricultura con menos química

BioPestVid no es solo una prueba de concepto: es una propuesta tecnológica madura con posibilidad real de transferencia. "Tenemos patentes, publicaciones científicas y un sistema que ya funciona mejor que su principio activo libre", resume Ramón Martínez Máñez. "Lo que necesitamos ahora es colaboración con empresas y financiación para escalar el desarrollo".

Desde el equipo lanzan una invitación directa al sector: "Estamos abiertos a colaborar con cooperativas, bodegas, biotecnológicas o fabricantes de insumos agrícolas que apuesten por soluciones naturales e innovadoras. Si alguien está interesado, puede contactar con nosotros. Tenemos mucho que ofrecer".

El proyecto AGROALNEXT/2022/032 'BioPestVid' representa un cambio de paradigma: sustituir productos de amplio espectro por soluciones específicas, biodegradables, basadas en la naturaleza y activadas solo cuando son necesarias. Una forma más eficiente, más segura y más respetuosa con el medioambiente de proteger los cultivos. "Lo más bonito de este proyecto", concluye Andrea Bernardos, "es que demuestra que se puede hacer ciencia de calidad y al mismo tiempo pensar en el planeta. Estamos encapsulando aceites esenciales, sí, pero también estamos encapsulando futuro".