N&S4AGRO impulsa una agricultura más sostenible con sensores y nanomateriales

El Grupo REDOLÍ (UV) apuesta por tecnologías limpias y accesibles para reducir insumos, monitorizar procesos agrícolas y mejorar la competitividad del sector

- El proyecto AGROALNEXT/2022/065 ‘N&S4AGRO’ persigue mejorar el rendimiento, sostenibilidad y seguridad del sector agroalimentario mediante el empleo de nanomateriales funcionales y sensores inteligentes.
- N&S4AGRO, dentro del programa nacional AGROALNEXT, es un proyecto del Grupo de Investigación REDOLí de la Universitat de València, liderado por los investigadores principales José Vicente Ros Lis y Pedro Amorós del Toro.

La revolución de la agricultura pasa por hacerlo todo con menos: menos agua, menos fertilizantes, menos plaguicidas… y más información. Esa es la filosofía que guía al equipo del **proyecto N&S4AGRO, financiado por AGROALNEXT**, y que apuesta por dos líneas de investigación complementarias: **nanomateriales inteligentes y sensores de alta sensibilidad.**

Coordinado por José Vicente Ros Lis, investigador del grupo REDOLI de la Universitat de València, el proyecto propone nuevas formas de aplicar productos agrícolas de forma más precisa y eficiente, al tiempo que permite monitorizar los procesos en tiempo real mediante sensores inspirados en las narices electrónicas o en métodos no invasivos. Todo ello con un fin: ayudar al sector agroalimentario a avanzar hacia una agricultura de precisión más sostenible y competitiva.

Nanomateriales de sílice que actúan como fertilizantes y protectores

Entre las principales líneas de N&S4AGRO se encuentra el desarrollo de nanomateriales basados en sílice con funciones encapsulantes o de liberación lenta. Estos materiales se diseñan en el laboratorio y pueden tener varias aplicaciones, por ejemplo, actuar como fuente de nutrientes, como vehículo para plaguicidas o incluso, como protección frente a la degradación de sustancias bioactivas.

“Son partículas muy pequeñas, que preparamos nosotros mismos modificando su composición para que sean más sostenibles y escalables”, explica el investigador José Vicente Ros Lis. “Pueden servir para proteger, por ejemplo, una toxina insecticida sensible a la luz solar, como la BT, y así prolongar su efecto en el campo”.

La ventaja es doble: al encapsular el principio activo se evita su degradación prematura por el sol, y además se logra una liberación más controlada y duradera, lo que permite reducir dosis y frecuencia de aplicación. El equipo también trabaja en encapsular microorganismos beneficiosos, en línea con una agricultura biológica más avanzada.

« Buscamos soluciones reales que puedan integrarse en los sistemas actuales de producción sin grandes costes ni transformaciones técnicas. »

Aunque todavía no se han realizado pruebas extensivas en campo, los materiales desarrollados están pensados para ser aplicados como fertilizantes o tratamientos foliares habituales, es decir, disueltos en agua y pulverizados. **Uno de los retos ha sido garantizar que los nanomateriales puedan producirse en cantidades suficientes y con un impacto ambiental asumible, por lo que el grupo ha incorporado análisis de ciclo de vida desde el inicio del proyecto**.

“Queremos evitar que esto se quede en un experimento de laboratorio. Buscamos soluciones reales, que puedan integrarse en los sistemas actuales de producción sin grandes costes ni transformaciones técnicas”, subraya el investigador. Las pruebas realizadas hasta el momento confirman la viabilidad técnica y la estabilidad de los materiales, así como su compatibilidad con sustancias bioactivas.

En cuanto a la seguridad alimentaria, los estudios preliminares indican que estos materiales no se acumulan en el alimento final y podrían ser eliminados fácilmente mediante lavado, aunque el equipo insiste en que faltan ensayos específicos para confirmar su inocuidad definitiva.

Sensores para vigilar compost, suelo y plagas

La otra línea destacada del proyecto es el diseño de sensores adaptados al entorno agrícola. El equipo ha desarrollado prototipos basados en narices electrónicas, es decir, sistemas que emulan la detección olfativa mediante conjuntos de sensores químicos.

“Hemos realizado ensayos para monitorizar procesos de compostaje, con buenos resultados, y también para detectar la presencia de plagas o para analizar la calidad del suelo”, detalla Ros Lis. La idea es ofrecer herramientas rápidas y sencillas para que los agricultores puedan tomar decisiones mejor informadas, sin necesidad de análisis de laboratorio costosos.

Estas soluciones están siendo desarrolladas en colaboración con otros grupos de investigación de la Universitat de València, especialmente en casos donde es necesario el manejo de colonias de insectos o pruebas de campo con material biológico.

« Tenemos distintas líneas con distintos niveles de madurez tecnológica, pero ya estamos valorando posibles patentes y buscando empresas que puedan estar interesadas. »

El grupo REDOLI, formado principalmente por químicos especializados en materiales, cuenta con una larga trayectoria en proyectos de transferencia. Aunque N&S4AGRO aún no ha alcanzado su fase final, el equipo espera obtener resultados aplicables en el último año de ejecución. “Tenemos distintas líneas con distintos niveles de madurez tecnológica. Algunos desarrollos están en TRL 2, otros en TRL 4. Pero ya estamos valorando posibles patentes y buscando empresas que puedan estar interesadas”, comenta el investigador principal.

Los ámbitos con más potencial de transferencia son el desarrollo de nanomateriales protectores de sustancias activas, como la toxina BT, y los sensores para procesos como el compostaje, que podrían comercializarse como herramientas sencillas para explotaciones medianas o pequeñas.

Un enfoque multidisciplinar con futuro

N&S4AGRO nace de la colaboración entre disciplinas: química, biotecnología, agronomía y tecnologías sensóricas. Su fortaleza está en esa combinación de conocimiento que permite abordar la sostenibilidad del sector agroalimentario desde múltiples frentes: eficiencia, control, reducción de insumos y menor impacto ambiental.

Aunque el camino hacia la implementación real es largo, el proyecto sienta las bases para una nueva generación de soluciones tecnológicas que no solo respondan a los desafíos del presente, sino que se anticipen a las exigencias de un modelo agrícola más digital, más preciso y más sostenible.

El proyecto AGROALNEXT/2022/065 ‘N&S4AGRO’ representa una apuesta sólida por la innovación en el sector agroalimentario mediante el desarrollo de nanomateriales funcionales y sensores inteligentes. A través de un enfoque multidisciplinar, combina sostenibilidad, eficiencia y tecnología para ofrecer alternativas más limpias a los insumos tradicionales y facilitar la monitorización de cultivos y procesos clave. Aunque aún en fase experimental, sus avances prometen una transferencia real al campo, abriendo el camino a una agricultura de precisión más accesible y responsable.