

CUESTIONARIO COMUNICACIÓN AGRONALNEXT

ENTREVISTAS A PERSONAL INVESTIGADOR

Título del proyecto: Desarrollo de un film de acolchado agrícola activo y biocircular (ActiBioMulch)

Institución: Universitat Jaume I

Investigador/a principal: Luis Cabedo Mas

Correo electrónico: lcabedo@uji.es

Teléfono: 964728193

1. ¿Cuál es el objetivo principal de su investigación?

El objetivo de la investigación que llevamos a cabo en el proyecto ActiBioMulch es el desarrollo de un film biobasado y activo para acolchado agrícola completamente biodegradable y agrocompostable que a su vez tenga la capacidad de encapsular y liberar agentes activos inductores de la respuesta inmune vegetal como pueden ser los aminoácidos: ácido glutámico y el ácido β -aminobutírico (BABA). La utilización de estos compuestos evitará el uso masivo de biocidas para combatir plagas y enfermedades, lo que evita la contaminación del suelo y el agua repercutiendo así al desarrollo de una agricultura sostenible.

2. ¿Qué resultados ha obtenido hasta el momento y cómo cree que estos pueden contribuir al objetivo principal de su investigación?

La investigación que se está realizando en ActiBioMulch es la formulación y producción del film biodegradable con propiedades aptas para su uso en agricultura de forma que se conozca cuáles son las propiedades de estos films, así como su composición y posibles residuos. Por ello, se está realizando un estudio minucioso de la composición de los materiales precursores de forma que no haya residuos que puedan ser perjudiciales para los diferentes cultivos, para el suelo o el agua. Por ello se está estudiando la formulación que pueda ser la mas ventajosa que permita buenas propiedades mecánicas para el material.

Paralelamente, el grupo de agro se está realizando la selección compuestos activos, además de los citados anteriormente. Estos compuestos se están seleccionando desde el análisis de metabolomas extraídos de experimentos de resistencia inducida frente a algún patógeno, por lo que son compuestos



GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS



Gobierno de La Rioja



Región de Murcia



GOBIERNO DE ARAGON



Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua



JUNTA DE EXTREMADURA

directamente producidos por la planta en condiciones óptimas de defensa. Al ser compuestos producidos por la planta, no son xenobióticos que puedan alterar equilibrios en el ecosistema. Además, se está poniendo a punto métodos de análisis de dichos compuestos para poder hacer un seguimiento en la planta y poder distinguirlo del endógeno.

En cuanto al grupo de CSIC se encuentra trabajando en la selección preliminar de las estrategias de encapsulación de los compuestos activos seleccionados mediante la tecnología del procesado electrohidrodinámico. Para ello, está identificando las principales matrices compatibles con los compuestos activos y cómo acondicionarlas para poder ser transformadas mediante el proceso.

3. ¿Qué metodología y tecnologías está utilizando en su investigación?

En la investigación de ActiBioMulch se están utilizando diferentes tecnologías para el desarrollo del film biodegradable, en primer lugar se ha estudiado la mejor formulación mediante mezclado en fundido. Las formulaciones resultantes se procesarán en forma de film mediante extrusión plana y por extrusión por soplado de forma que se pueda evaluar si el film es procesable a escala industrial cuando el proyecto haya finalizado.

Otra de las metodologías que estamos realizando en paralelo es el estudio de biodegradabilidad de los materiales de acuerdo con la norma ISO 23517, así como el estudio de la reciclabilidad orgánica por agrocompostaje de los materiales. Cuando este último estudio haya terminado se evaluará la calidad del suelo resultante mediante medidas de ecotoxicidad.

En cuanto a la encapsulación de los compuestos activos para la capa activa, se va a emplear el procesado electrohidrodinámico. Con esta tecnología se obtendrá una capa de espesor microscópico en el que se encapsularán los compuestos activos que serán posteriormente liberados al suelo del cultivo.

En trabajos previos hemos comprobado que el BABA (aminoácido no proteínico) confiere casi un 95% de protección en plantas frente a oomicetos, y en torno a un 60% frente a hongos y bacterias fitopatógenas. Por tanto, por una parte estamos poniendo a punto la metodología de análisis de BABA mediante extracción líquida y cuantificación en LC-MS/MS. Esta metodología de cromatografía acoplada a triple cuadrupolo (TQS, Waters) se usará también para la cuantificación de otros compuestos seleccionados y extraídos en plantas de cultivos de interés. Para la selección de dichos compuestos se realizan ensayos de resistencia inducida por BABA frente a patógenos (actualmente estamos usando *Hyaloperonospora arabidopsidis*) usando primero una planta modelo (*Arabidopsis thaliana*) y luego pasaremos a plantas de cultivo como *Solanum lycopersicum* (tomate). Tras la extracción de un metaboloma en



condiciones de resistencia inducida, se seleccionan aquellos clústeres de compuestos que estén más acumulados en condiciones de resistencia y se tratará de identificar dichos compuestos por masa exacta y fragmentación espectral. Este análisis se hace con cromatografía líquida acoplada a un detector de masas de tiempo de vuelo (UPLC-QTOF), y con el software Masslynx 4.2.

Para determinar la protección frente a patógenos se usa de momento tinción de azul de trypano, y para algunos hongos, se detecta su presencia mediante cuantificación de gen constitutivo por qPCR. Más adelante se trabajará con otros patógenos como *Botrytis cinerea* o *Pseudomonas syringae* DC3000.

4. ¿En qué medida su investigación está contribuyendo al desarrollo de un sector agroalimentario más verde, sostenible y/o saludable? ¿En cuáles de los Objetivos de Desarrollo Sostenible se enmarca su proyecto?

El film desarrollado contribuirá al uso de plásticos en agricultura que sean más sostenible y que a su vez tengan un papel activo a la hora de combatir plagas, de esta forma se sustituye el uso de plásticos convencionales a la par que se disminuye el uso de biocidas en la agricultura. Estos objetivos del proyecto ACTiBioMulch están alineados con el **ODS 12 Consumo y Producción responsable de las Naciones Unidas**. Por este mismo motivo el uso de materiales biobasados y biodegradables con una menor huella de carbono de los materiales desarrollados constituye uno de los principales retos del **ODS 13 Acción por el clima**.

A su vez, estos materiales tendrán una biodegradabilidad certificada tanto en medio marino como en suelo, por lo que se disminuye el impacto lesivo que tiene el uso de plásticos en agricultura y eliminando la problemática de los microplásticos y el uso masivo de plaguicidas y pesticidas. Esto forma parte de los **ODS 13 y 14 sobre Vida Submarina y Vida de los Ecosistemas Terrestres** a la que se protege en este proyecto.

En general el presente proyecto permitirá un desarrollo agrícola más sostenible, donde los agricultores no tengan que renunciar a las ventajas que presentan el uso de plásticos para el control del cultivo y beneficiándose a su vez, de un plástico bioactivo que prevenga la aparición de plagas y enfermedades. El hecho de usar compuestos activos en defensa frente a estreses bióticos procedentes de las propias plantas hará que se reduzca casi a cero el residuo químico derivado sintético y asegure la viabilidad y producción del propio cultivo. Estos compuestos no son extraños en la naturaleza, por lo que podrán ser degradados o incorporados por el ecosistema sin alterar su equilibrio y biodiversidad. Sabemos que el uso abusivo de pesticidas y fertilizantes está causando serios problemas medioambientales y de salud pública: contaminación de suelos y aguas, reducción de la biodiversidad, riesgos de



toxicidad para los trabajadores y presencia de residuos tóxicos en los alimentos. Por tanto, es una prioridad para el sistema agroalimentario poder encontrar soluciones “verdes” que aumenten la resiliencia y productividad agrícola, que se asegure la producción alimentaria sostenible, y que tanto productores como consumidores, puedan obtener beneficios económicos y sanitarios. Así aseguraremos la calidad y la seguridad alimentaria para la población. Esto tiene impacto directo en los **ODS ya señalados y en el 15 referente a la vida de ecosistemas terrestres**, puesto que el desarrollo de estos compuestos encapsulados por el proyecto permitirá la sostenibilidad de cultivos locales, asegurará la supervivencia de alimentos y respetará la fauna, la microfauna y microbiota presente en las zonas de aplicación. También, todo lo relacionado con el trabajo agroalimentario impacta de lleno en el **ODS 2 de hambre cero**, ya que afronta el problema de la pérdida de cosechas, reforzando la respuesta inmune vegetal frente a enfermedades y/o plagas.

5. ¿Qué desafíos ha encontrado en la implementación de sus resultados en el sector agroalimentario?

Uno de los principales desafíos de este proyecto es obtener materiales biodegradables que resulten económicos para el agricultor. La sostenibilidad económica del proyecto depende de la aceptación que pueda tener el consumidor final, en este caso el agricultor, del producto desarrollado, por ello se está abogando por aquellos materiales biodegradables que resulten competitivos con los plásticos tradicionales, así como por las técnicas de procesado que resulten más económicas y ampliamente implementadas en la industria. Esto también supone un reto para la tecnología de electrospinning utilizada para el encapsulamiento de materiales bioactivos. Por ello se cuenta con la colaboración de la empresa Bioinicia especializada en el procesado electrohidrodinámico de materiales poliméricos.

Además, es importante seleccionar la concentración de los compuestos y la forma de aplicación. Las concentraciones con las que se trabaja en laboratorio son diferentes, como también lo son las condiciones de crecimiento vegetal. En campo las plantas están expuestas a mayores amenazas bióticas y abióticas, por lo que estos cambios pueden afectar a la efectividad de dichos compuestos o la duración en planta, si es que se hace por aplicación foliar. Por tanto, es importante determinar concentraciones que sean estimulantes del sistema inmune vegetal sin que llegue a ser biocida.

6. ¿Qué impactos sociales y económicos cree que puede tener la implementación de sus resultados en el sector agroalimentario?

A día de hoy, en el contexto de un encarecimiento de los productos agrícolas debido a la inflación relacionada con el aumento de las materias primas es importante que podamos disponer de productos que puedan estar fabricados de forma local. Este es el caso de los productos biobasados fabricados a partir de mermas agroalimentarias. Por un lado, nos permite ser independientes de la volatilidad del mercado basado en productos procedentes del petróleo, y por otro lado, estamos repercutiendo a generar una nueva industria del plástico más respetuosa con el medioambiente y con la posibilidad de generar nuevos puestos de trabajo en biorefinerías, fábricas de plásticos y distribuidores locales de estos nuevos productos.

Para el agricultor el desarrollo de este producto también repercutirá económicamente en un menor uso de productos biocidas. Por un lado el agricultor se ahorra el uso de estos productos y su incorporación en suelo o producto con las posibles restricciones que esto conlleve en su comercialización, como por el otro lado el agricultor podrá optar a nuevos mercados con un mayor grado de aceptación por el consumidor como es el de los productos ecológicos, repercutiendo así en un valor añadido mayor por sus cultivos.

7. ¿Qué recomendaciones tiene para otros investigadores o actores del sector agroalimentario en cuanto a la implementación de sus resultados?

En el estado actual del proyecto es complicado adelantar cuales pueden ser las directrices, pero los resultados preliminares indican que el uso de agentes bioactivos que promuevan la resistencia vegetal puede ser una buena alternativa al uso de fitosanitarios para combatir plagas e infecciones en los cultivos.



GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS



Gobierno de La Rioja



Región de Murcia



GOBIERNO DE ARAGON



Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua



JUNTA DE EXTREMADURA

AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE IMÁGENES DE PERSONAL INVESTIGADOR DEL PROYECTO AGROALNEXT

Con la inclusión de las nuevas tecnologías dentro de las comunicaciones, publicaciones y acciones comerciales que puede realizar el proyecto AGROALNEXT y la posibilidad de que en estas puedan aparecer los datos personales y/o imágenes que ha proporcionado dentro del vínculo laboral existente.

Y dado que el derecho a la propia imagen está reconocido al artículo 18 de la Constitución y regulado por la Ley 1/1982, de 5 de mayo, sobre el derecho al honor, a la intimidad personal y familiar y a la propia imagen y el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos,

AGROALNEXT pide su consentimiento para poder publicar los datos personales que nos ha facilitado o imágenes en las cuales aparezcan individualmente o en grupo que con carácter comercial se puedan realizar con nuestro proyecto.

Don Luis Cabedo Mas con DNI 20466583X autorizo al proyecto AGROALNEXT a un uso comercial de mis datos personales facilitados dentro de la relación laboral y para poder ser publicados en:

- La página web y perfiles en redes sociales de AGROALNEXT.
- Filmaciones destinadas a difusión comercial.
- Fotografías para revistas o publicaciones de ámbito relacionado con nuestro sector.

En Castelló de la Plana a 16 de mayo de 2023

FIRMADO: (Nombre y apellidos del investigador/a)

ANEXO 1: PIE DE FOTO DE LAS IMÁGENES ADJUNTADAS PARA SU USO EN COMUNICACIÓN

Foto 1: Primeras pruebas de extrusión de las formulaciones plásticas biodegradables de uso en la fabricación de la capa estructural del film de acolchado

Foto 2: Imagen de la efectividad de uno de los compuestos activos contra la infección del hongo *Botrytis cinérea*.

Foto 3: Reunión de coordinación del equipo de trabajo del proyecto ACTIBIOMULCH.



GOBIERNO DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS



Gobierno
de La Rioja



Región
de Murcia



GENERALITAT
VALENCIANA

GOBIERNO
DE ARAGON



Gobierno de Navarra
Nafarroako Goberna



JUNTA DE
EXTREMADURA