



Jornada de campo para explicar el proyecto de control sostenible de enfermedades foliares en cultivos extensivos./ Antonio Quijano

Juntos por la innovación

Equipos de trabajo, integrados por profesionales de diferentes ámbitos, entre ellos agricultores, desarrollan proyectos de innovación para mejorar la productividad del sector agrario riojano y mitigar el cambio climático

Ya no es cosa del futuro. La innovación está empezando a dar sus frutos en el campo riojano a través del esfuerzo colectivo de equipos integrados por agricultores, centros de investigación, empresas tecnológicas y agrarias, asociaciones, sindicatos o administración. En los dos últimos años se han puesto en marcha en La Rioja una veintena de proyectos innovadores que han situado el foco en problemas concretos o ventajas competitivas de distintos subsectores agrícolas: aceite, viñedo, frutales, hortalizas, champiñón, remolacha, cultivos extensivos..., bien sea en aspectos relacionados con la productividad y sostenibilidad agraria (enfermedades, riegos, nuevas variedades, procesos...) o bien relacionados con la mitigación del cambio climático o de contenido medioambiental (gestión de residuos, energías alternativas, ahorro de insumos...). Todo ello ha sido posible gracias a una de las medidas estrella y más novedosa del Programa de Desarrollo Rural 2014-2020: las ayudas a las acciones de cooperación con carácter innovador. En este artículo se presentan algunos de los proyectos más avanzados o ya concluidos, aunque se pueden consultar todas las líneas de trabajo en la web www.larioja.org/agricultura.

Inocular hongos (micorrizas) en las raíces de las plantas para conseguir más nutrientes y agua para las hortalizas, conseguir mayores rendimientos de extracción de aceite a través de ultrasonidos, utilizar plasma para mejorar la conservación de las peras en cámaras de atmósfera contro-

lada, radiografiar el monte para favorecer su aprovechamiento ganadero y forestal, reducir la aplicación de fitosanitarios en viñedo o frutales a través de cámaras digitales incorporadas en los tractores que indican dónde y cuánto tratar... Son algunos de los proyectos que se están desa-

rollando en La Rioja dentro del programa de ayudas a las acciones de cooperación con carácter innovador incorporadas en el último PDR.

El objetivo de estas ayudas es crear equipos, integrados por varias personas, ya sean físicas o jurídicas, para que,



aprovechando el potencial y la experiencia de cada una de ellas, trabajen juntas en proyectos que conlleven algún tipo de innovación, ya sea en el desarrollo de nuevos productos, procesos y prácticas o en aplicación de tecnologías en el sector agroalimentario. Se trata de buscar soluciones concretas y reales a la agricultura que satisfagan los intereses de todos los miembros del grupo y, por extensión, sean beneficiosos para todo el sector mediante la difusión de los resultados.

La implicación directa de agricultores, ganaderos, cooperativas o empresas agroalimentarias en cada uno de los proyectos permite reducir la brecha existente entre el sector productor y el investigador. Porque la idea es conseguir que los avances técnicos y científicos se adecúen a las necesidades del sector primario, que debe ser, en primera instancia, quien marca las prioridades sobre qué aspectos conviene mejorar o qué problema hay que resolver.

Estas ayudas tienen dos vertientes: por un lado, las dirigidas a proyectos que impliquen alguna mejora en materia de productividad y sostenibilidad agraria y, por otro, las encaminadas a proyectos para la mitigación del cambio climático o la adaptación al mismo.

El desarrollo de proyectos en materia de productividad y sostenibilidad agraria lo llevan a cabo equipos formados por varios agentes (dos como mínimo), los llamados grupos operativos, cuyos gastos de constitución también pueden ser sub-

vencionados. Estos grupos autonómicos, junto con los constituidos en el ámbito nacional y comunitario, están integrados en la Asociación Europea para la Innovación (AEI), creando una red que favorece a todos los equipos.

En La Rioja están en fase de desarrollo, más o menos avanzados según su fecha de inicio y algunos ya concluidos, 18 proyectos que implican a diferentes subsectores. En viñedo, se está trabajando en dos áreas: una sobre predicción del riesgo de oídio en los viñedos de Rioja Alta y Rioja Baja y otra sobre la mejora de la calidad de los suelos a través de técnicas de viticultura regenerativa (aportes de sustratos de hongos, cubiertas vegetales, remineralización...) y su incidencia sobre la calidad de las uvas. En peras se están estudiando diferentes técnicas (en campo y en cámara) para mejorar la conservación postcosecha dado el alto porcentaje de mermas durante el proceso.

La gestión de plagas y enfermedades a través de métodos biológicos o buscando alternativas para un uso más racional de los productos fitosanitarios se están llevando a cabo en cultivos de champiñón y setas, y en remolacha y trigo. En aceite se han probado nuevas técnicas de extracción a base de pulsos eléctricos y ultrasonidos con los resultados que se muestran más adelante. En cereal, se trabaja en introducir nuevas variedades de alta calidad en Rioja Alta.

En el terreno de la alimentación, se están desarrollando tres proyectos: uno dirigido a la innovación en nuevos formatos con hongos y verduras; otro encaminado a revalorizar los productos de proximidad, ecológicos o de calidad diferenciada a través de su transformación en platos de V Gama y su comercialización en circuitos cortos y, el tercero, basado en el desarrollo de *snacks* cárnicos a partir de reses bovinas autóctonas de La Rioja. La mejora de la eficiencia del agua de riego y la reducción de fertilizantes y su gestión más sostenible también se están abordando en distintos proyectos. Con un carácter más social, se ha empezado a trabajar también en la recuperación de fincas agrícolas abandonadas o semiabandonadas.

En cuanto a los proyectos dirigidos a mitigar el cambio climático y de con-

tenido mediambiental, desarrollados por equipos de innovación (cuya constitución no está subvencionada), en La Rioja se han puesto en marcha nueve proyectos: revalorización de sustratos postcultivo de champiñón, inoculación de micorrizas en hortalizas, sistemas de dosificación variable en aplicación de fitosanitarios en viñedo y frutales mediante el uso de nuevas tecnologías, cultivo sostenible en tomate de industria, reducción de tratamientos fitosanitarios para la mancha negra en peral, aplicación de un abono probiótico, basado en bacterias autóctonas y específicas del cultivo de remolacha y cereal en La Rioja, o empleo de energías alternativas a través de energía fotovoltaica para riego en viñedo y de energía geotérmica en champiñoneras.

Estos proyectos, cofinanciados por los fondos europeos Feader, el Gobierno de La Rioja y el Ministerio de Agricultura, deben difundir sus resultados con la finalidad de que el esfuerzo conjunto de estos grupos y equipos revierta en el sector e incentive la creación de nuevos equipos en cada convocatoria anual de ayudas. La divulgación se ha realizado a través de varias jornadas, visitas al campo y talleres formativos.

El trabajo desarrollado hasta ahora no es más que el inicio de un camino por el que deberán discurrir los pasos de la agricultura en los próximos años. De hecho, el diseño de la nueva PAC que guiará el futuro del sector agrario entre 2021 y 2027 contempla como uno de sus principales ejes impulsar la innovación y la transición digital del campo con un papel activo en la mitigación del cambio climático y protección del medio ambiente.





Planta de tomate con inóculo de micorrizas.

Micorrizas: el secreto está en las raíces

El inóculo de micorrizas en las raíces de plantas hortícolas está proporcionando más rendimientos y una mayor resistencia a determinadas plagas y enfermedades

Equipo de innovación

Asociación para el desarrollo rural "El Colletero" (coordinación, aplicación en campo y divulgación social del proyecto)

Gabriel Fabón, Tomateco, (aplicación de micorrizas en sus cultivos de invernadero y campo)

AGROVIDAR SL (divulgación técnica del proyecto)

Clean-Biotec (desarrollo del cultivo de micorrizas)

Objetivos

Cada vez hay mayor pérdida de fertilidad y funcionalidad biológica en suelos agrarios debido principalmente a un cultivo intensivo y un abuso de insumos químicos. La demanda de herramientas innovadoras, que reviertan esta situación de manera más sostenible, ha promovido la formación del equipo de innovación "Micorrizas", para con sus resultados contribuir a resolver los principales problemas actuales del suelo: mejorar la calidad de los suelos agrarios de forma natural, incrementar la productividad de sus cultivos, mejorar el estado sanitario de las plantas, reducir costes económicos al disminuir o eliminar insumos agrícolas y producir alimentos de forma más sostenible.

Para ello el equipo ha cultivado en laboratorio hongos micorrícicos autóctonos recogidos en campo, tras realizar una labor de prospección y selección en diferentes zonas. Estos hongos establecen una relación simbiótica con la planta dentro de la raíz –micorriza– y le proporcionan nutrientes (mayormente fósforo) y agua, llegando donde la planta no puede alcanzarlos al aumentar su área de absorción debido al crecimiento del hongo.

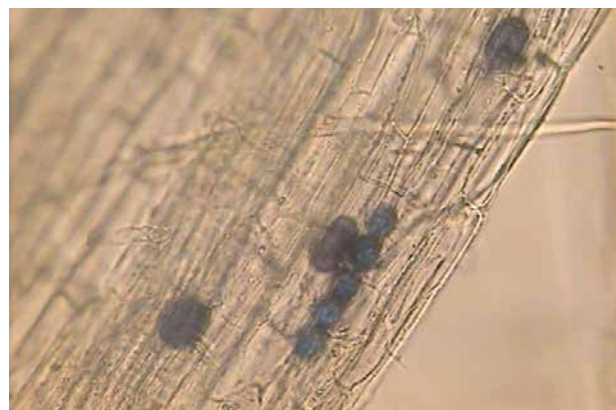
Posteriormente, y hasta el año 2021, iremos comprobando el efecto de los inóculos de "micorrizas nativas" en el rendimiento

de diferentes cultivos hortícolas y en la calidad del suelo, midiendo la producción de materia orgánica. El uso de endomicorrizas es una apuesta sostenible que ha demostrado que no solamente aumenta la productividad del cultivo reduciendo el uso de fertilizantes, sino que la simbiosis con el hongo proporciona a la planta un equilibrio nutricional aumentando su valor nutricional, su resistencia a estreses como sequía y plagas, mejorando a su vez la estructura del suelo y su capacidad de almacenar carbono.

Resultados

Tras dos años de desarrollo del proyecto, hemos logrado cultivar endomicorrizas obtenidas en campo en condiciones de laboratorio y multiplicarlas en bolsas de 30 litros utilizando sustrato muy pobre y abono verde (mezcla de leguminosas) como plantas trampa, consiguiendo altos niveles de micorrización. Por lo tanto, con esta técnica podemos abastecer de suficiente cantidad de micorrizas para toda la temporada de cultivo, ya que se necesitan pocas cantidades de sustrato para que se produzca la simbiosis entre el hongo y la planta.

Las experiencias que hemos obtenido, hasta la fecha, en la aplicación de endomicorrizas en distintas especies de hortícolas han sido variadas.



Estructura de endomicorrizas autóctonas recogidas en el campo vistas al microscopio. Estos hongos establecen una relación simbiótica con la planta dentro de la raíz –micorriza– y le proporcionan más nutrientes y agua, al aumentar su área de absorción.

En el suelo hemos observado un aumento en la materia orgánica, así como una mayor estructuración y retención de agua. Actualmente, estamos realizando medidas de producción de materia orgánica en diferentes cultivos.

En la planta hemos visto un mayor desarrollo radicular, vigor y un mejor estado de salud, así como un aumento de rendimiento en todos los cultivos ensayados, menos en espinaca. En concreto, en calabaza, hemos observado una nula incidencia de oídio. A finales de octubre las plantas micorrizadas mostraban sus hojas verdes y con vigor, mientras las no micorrizadas tuvieron que ser retiradas por oídio semanas antes. Los esquejes micorrizados de alcachofa mostraban una brotación de dos semanas de diferencia respecto a las no micorrizadas. En tomate y lechuga, hemos obtenido mayores rendimientos por planta, un 20% en tomate micorrizado y un 15% en lechuga. Durante los próximos dos años seguiremos probando la inoculación en más cultivos hortícolas y comprobando los resultados para poder ofrecer datos más concluyentes.

Más información: <http://micorrizas.elcolletero.org/>

■ Artículo elaborado por el equipo de innovación

Edipacc: buscando alternativas al uso de fungicidas en el almacenamiento de peras

Estudio piloto de la desinfección de peras en postcosecha empleando agua activada con plasma como medida para la mitigación del cambio climático

Equipo de innovación

Universidad de La Rioja (aporta la tecnología de aplicación de plasma atmosférico frío)

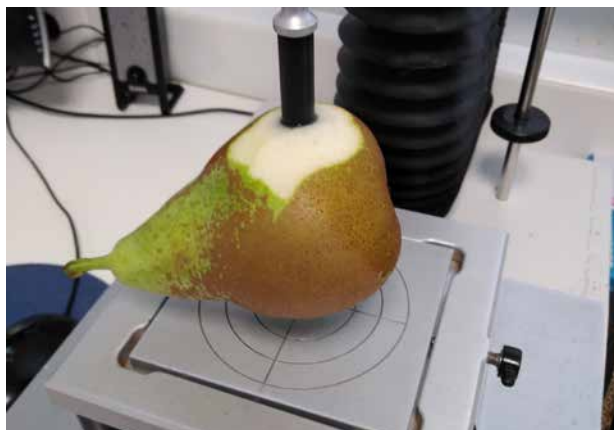
Centro Tecnológico Agroalimentario CTIC-CITA (encargado de aportar otras soluciones alternativas como agua electrolizada y de realizar la validación de la efectividad *in vitro* y en producto durante el almacenamiento en cámaras postcosecha en su planta piloto)

S.A.T. Valle de Rincón (líder del sector, permitirá potenciar la transferencia de los resultados al sector)

Con el objetivo de buscar soluciones alternativas al uso de fungicidas en el tratamiento de peras previo a su almacenamiento en cámaras de atmósfera controlada, se formó el equipo de innovación EDIPACC, dirigido a reducir el uso de fitosanitarios y su contenido en las aguas de vertido, así como a disminuir el consumo de agua en tratamientos postcosecha.

El programa de revisión de uso de fitosanitarios de la UE está teniendo un impacto significativo en la disponibilidad de los productos utilizados para luchar contra las enfermedades

o pudriciones que afectan a peras durante el almacenaje en cámaras. Estas provocan anualmente niveles de pérdidas que, dependiendo de la temporada, pueden llegar a ser del 22% en una cámara. En algunos casos, ha supuesto que no existan soluciones químicas eficaces, por lo que se hace necesario buscar alternativas.



Análisis de textura en peras.

El proyecto EDIPACC plantea, como tecnologías alternativas al uso de fungicidas, la aplicación de agua activada con plasma (AAP) y agua electrolizada neutra (AEN), para el control de la podredumbre en el almacenamiento de la pera en cámaras postcosecha, manteniendo las características organolépticas del producto y alargando su vida útil, reduciendo así las mermas durante su almacenamiento. El proyecto EDIPACC pretende utilizar métodos de aplicación alternativos a los actuales sistemas de aplicación por *drencher*, lo que permitirá al sector ser más competitivo al reducir el consumo de agua y el uso de fitosanitarios.

El plan de trabajo previsto inicialmente a 30 meses ha pasado ya el ecuador y ha entrado en la última recta de su desarrollo. En la primera fase de proyecto se llevó a cabo la caracterización de las propiedades y vida útil del AAP producida, así como la evaluación *in vitro* de la efectividad sobre *Penicillium* spp.

Tras un primer *screening* a partir de más de 30 combinaciones de AAP analizando factores como: tipo de gas empleado (Aire, N₂, Ar), volumen de agua tratado, tiempo de tratamiento, flujo y sistema de aplicación, se seleccionó un tipo de AAP y otro de AEN en base a sus características fisicoquímicas, de estabilidad en el tiempo y su efectividad *in vitro* frente a *Penicillium*.

Posteriormente, se evaluó el efecto físico-químico y microbiológico del tratamiento por inmersión, con el AAP y AEN seleccionadas, en peras inoculadas y sin inocular. Se observó una mejora del estado sanitario general en las muestras tratadas con AAP y AEN que presentaron recuentos inferiores de aerobios totales y de mohos y levaduras respecto al control, incluso al final de su vida útil. En muestras inoculadas con *Penicillium* no se observó efecto de AAP; sin embargo, se vio una reducción inicial casi total con AEN, que se mantiene en la evolución, siendo inferiores a los del control.

Los análisis de textura y color instrumental no aportaron diferencias significativas, observándose una evolución similar



Almacenamiento en cámaras de atmósfera controlada. / Óscar Solorzano

en todas las muestras. Desde el punto de vista sensorial no se apreció aporte de sabores ni olores extraños; por tanto, el tratamiento con AAP o AEN en peras no afecta a las características organolépticas del fruto, planteándose como una alternativa al uso de fungicidas en los tratamientos postcosecha previo al almacenamiento en cámaras.

A partir de los resultados obtenidos en las pruebas *in vitro*, se abordó la segunda fase del proyecto, en la que se llevó a cabo la primera aplicación piloto sobre la cosecha de peras 2018. Previo al almacenamiento en cámaras postcosecha, se realizó un tratamiento por inmersión con las diferentes soluciones de AAP y AEN seleccionadas frente a un control con agua desionizada. Posteriormente, las peras se introdujeron en tres cámaras de atmósfera controlada (ATMC) diferenciadas. En cada una de ellas, se mantuvo la humedad relativa de AAP, AEN y agua desionizada, respectivamente.

Se llevó a cabo un seguimiento físico-químico y microbiológico en diferentes puntos de control durante 9 meses para evaluar el efecto sobre el producto almacenado.

El análisis de datos evidenció que tiene un mayor efecto microbiológico el tratamiento aplicado para mantener la humedad relativa de las cámaras a lo largo del tiempo que el de inmersión previo al almacenamiento y, por tanto, en la calidad y el estado higiénico-sanitario del producto.

Los controles de calidad de textura y color muestran cómo las peras almacenadas en las cámaras cuya humedad se mantuvo con AAP y AEN permanecieron más firmes y verdes, sin podredumbres. Sin embargo, las peras cuya humedad se mantuvo con agua desionizada mostraban una maduración temprana y, en consecuencia, mayor número de mermas.

Estos resultados apuntan a que podría eliminarse la fase de tratamiento previo al almacenamiento en postcosecha con la consiguiente reducción en el uso de fungidas y el consumo de agua. Así mismo, el uso de AAP o AEN para el mantenimiento de la humedad relativa de las cámaras postcosecha se plantea como una alternativa que permite mantener la calidad de las peras durante el almacenamiento a largo plazo, reduciendo las mermas y los costes por pérdidas de producto.

El equipo está trabajando en la tercera fase del proyecto en la optimización de la aplicación de los tratamientos, comparando el efecto de diferentes métodos de aplicación (*drenchers* vs. nebulización), así como el efecto de los tratamientos seleccionados AAP y AEN frente al fungicida habitual. Actualmente se está ejecutando la cuarta y última fase del proyecto, en la que se busca optimizar y confirmar los resultados obtenidos en las fases anteriores sobre el almacenamiento postcosecha de las peras de la campaña 2019. Más información: <https://www.p2ml.org/edipacc/>

■ Artículo elaborado por el Centro Tecnológico Agroalimentario CTIC-CITA



Recogida de peras en la SAT Valle de Rincón. / Óscar Solorzano

Forest-LidaRioja: innovación forestal al servicio de la gestión sostenible de los bosques riojanos

Actualización y puesta en valor de la información forestal obtenida a partir de sensores remotos

Grupo operativo

Dirección General de Biodiversidad (competente en la gestión forestal pública de los montes de La Rioja)

Agresta S. Coop. (empresa dedicada a la consultoría, especializada en el análisis, procesado y puesta en valor de datos LIDAR)

Grupo Garnica (industria forestal productora de productos derivados del chopo)

Colegio Oficial de Ingenieros de Montes (representante de profesionales técnicos del sector forestal en La Rioja)

Mastrés (empresa de comunicación y diseño gráfico que ha trabajado en la parte de divulgación)

Los bosques de La Rioja son fuente de beneficios como la mejora de la calidad del aire, la regulación hidrológica, la preservación de la biodiversidad, la absorción de CO₂, etc. Y además producen bienes y servicios, como la madera, las leñas, el aprovechamiento ganadero, las setas, el senderismo, etc.

La utilización de estos bienes y servicios debe realizarse de forma que no menoscabe su propia disponibilidad y asegurando la conservación de los valores naturales que alberga. Esto es, en esencia, la base de la gestión forestal sostenible. Una gestión fundamentada en la ciencia forestal aplicada por los forestales desde hace más de 100 años y que en La Rioja se realiza desde la Dirección General de Biodiversidad.

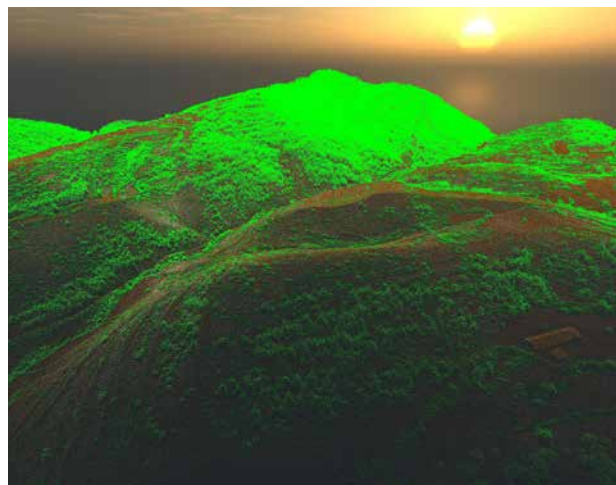
Para gestionar un recurso hay que conocerlo y medirlo. Medir la cantidad de madera que pueden suministrar nuestros bosques es importante para asegurar el recurso a la industria forestal, así como a los ciudadanos, en forma de madera para construcción, muebles, utensilios o leñas, pero también nuevos usos derivados de la tecnología, como biomasa, textiles basados en fibras de madera, sustitutos del plástico, etc.

La madera constituye un recurso natural y renovable que tiene un papel importante en el paso de la economía actual (basada en materiales y energías no renovables) a una bioeconomía basada en la gestión sostenible de recursos naturales.

El primer objetivo del grupo operativo ha sido precisamente medir la cantidad de madera de los bosques riojanos. Para ello se ha utilizado la tecnología LIDAR, consistente en un sensor aerotransportado que emite haces de luz que chocan con el terreno o la vegetación y registra la respuesta a diferentes alturas a modo de "radiografía" de la vegetación. Esta tecnología ha permitido crear un inventario forestal continuo con las principales masas arboladas de la región, recogiendo datos como el volumen de madera, las alturas de los árboles y la estructura de la vegetación de cada 25 x 25 m del terreno, es decir, con un nivel de resolución muy alto.

Pero no solo se trata de asegurar el aprovechamiento de la madera de forma sostenible, sino de proteger los bosques; en particular de una de sus principales amenazas: los incendios forestales. Para ello se ha realizado un mapa de modelos de combustible que permitirá planificar dónde es prioritario realizar tratamientos selvícolas preventivos, limpieza de cortafuegos y desbroces que generen áreas que faciliten el acceso y la actuación de los medios humanos de extinción de incendios forestales.

El tercer objetivo de este proyecto son las choperas en La Rioja. Tratadas habitualmente como cultivos forestales, su importancia económica es grande en nuestra comunidad, pues aunque solo ocupan unas 2.500 hectáreas, este tipo de plantaciones son la base de una importante industria, la segunda en exportaciones en La Rioja, que además genera la mitad de los beneficios económicos por madera y más de 500 puestos de trabajo en el medio rural. Aprovechando la tecnología LIDAR se ha hecho un estudio de la evolución de las choperas en la última década y se pueden elaborar predicciones de abastecimiento para los próximos años que van a permitir a la industria tomar decisiones estratégicas para el futuro.



Los haces de luz chocan con el terreno o la vegetación y registran la respuesta a diferentes alturas a modo de "radiografía" de la vegetación.

Resultados

Los productos generados en este proyecto Forest-LidaRioja –inventario forestal, cartografía de modelos de combustibles y estudio de la evolución de las choperas– están abiertos al público para que cualquier persona pueda descargarlos y utilizarlos. Están disponibles en la página de Infraestructuras de Datos Espaciales del Gobierno de La Rioja (IDERioja): <https://www.iderioja.larioja.org/>.

Se ha creado también una aplicación para poder consultar y extraer datos de parcelas concretas cuyos límites pueden dibujarse a mano en la propia aplicación, seleccionarse a través de su referencia catastral o cargando un shapefile.

Más información: <https://www.forest-lidarioja.info>

■ Artículo elaborado por Miriam Soto Rey (Dirección General de Biodiversidad del Gobierno de La Rioja) y David García Castillo (Agresta S. Coop, coordinación Forest-LidaRioja)

El champiñón, innovando en varios frentes

Cinco grupos de trabajo, en los que participa Asochamp-CTICH junto a otros centros y empresas del sector, estudian técnicas alternativas al tratamiento de plagas y enfermedades (mosquito y mole), climatización por geotermia, abonos de alto valor añadido a partir del sustrato postcultivo y obtención de extractos de hongos con efecto antitumoral

El sector del champiñón, segunda economía agraria de La Rioja y líder nacional en producción, saca músculo también en innovación. Liderados o con la participación de la Asociación Profesional de Productores de Sustratos y Hongos de La Rioja, Navarra y Aragón (Asochamp) y a través del Centro Tecnológico de Investigación del Champiñón de La Rioja (CTICH), se están desarrollando actualmente cinco proyectos de innovación en diferentes áreas de trabajo: alimentación, innovación tecnológica, salud, ingeniería, etc.

Mushroom control: métodos alternativos de control de mosquitos en el cultivo de champiñón

Grupo operativo

Asochamp-CTICH
Herchamp SL (empresa dedicada al cultivo de champiñón)
Champiñero SAT (planta de compostaje)

Su objetivo es proporcionar a los cultivadores de champiñón un mecanismo de lucha biológica eficaz contra las plagas que sea comercialmente viable y pueda ser certificado. Se estima que estas plagas pueden llegar a suponer una bajada en las producciones de hasta un 30%, lo que demuestra la relevancia que para este sector puede tener la obtención de este tipo de mecanismos de lucha.



Esciáridos en cultivo de champiñón./ CTICH

En el desarrollo del proyecto colabora el Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (IRTA), encargado de realizar distintos ensayos determinando si los mosquitos

que afectan al cultivo de champiñón (esciáridos y fóridos) se sienten más atraídos hacia otras materias. Una vez verificado, se identificarán los compuestos volátiles más atractivos. A partir de estos volátiles se elaborarán atrayentes para los esciáridos y fóridos. Aunque el proyecto sigue realizando pruebas con distintos materiales, se ha podido comprobar que, por ejemplo, los esciáridos se sienten más atraídos por el compost de *Pleurotus pulmonarius* que por el del champiñón. Se han identificado algunos de estos compuestos volátiles atrayentes y se está probando una nueva línea de investigación en la cual se están utilizando hongos entomopatógenos (organismos que producen una patogénesis letal en insectos y arácnidos).

Champihealth: nuevos métodos de cultivo de champiñón para la disminución de enfermedades y optimización de la materia prima para transformación

Grupo operativo

Eurochamp (SAT que agrupa al 90% de los cultivadores del champiñón de La Rioja)
AIDISA, Asociación para la Investigación, Desarrollo e Innovación del Sector Agroalimentario que gestiona el Centro Tecnológico CTIC-CITA
Asochamp-CTICH

Este proyecto tiene por objetivo disminuir las pérdidas en el cultivo del champiñón de La Rioja producidas por las enfermedades fúngicas de la "mole húmeda", *Mycogone pernicioso*, y "pe-lo", *Cladobotryum dendroides*. Para ello los miembros del grupo utilizan estrategias de selección de las cepas más resistentes, desarrollo de nuevos métodos de cultivo y de control, así como la aplicación de ozono o la utilización de productos biológicos o químicos de baja toxicidad y la elaboración de protocolos de prevención e higiene que disminuyan el riesgo de contaminación. Estas estrategias también se enfocan desde el punto de vista de optimización de la calidad del champiñón para su transformación.

Durante la primera fase del proyecto se evaluó el uso de ozono, un microbicida que elimina bacterias, hongos, virus y nematodos degradando la pared celular del microorganismo.

Sustratos: obtención de sustratos/abonos de alto valor añadido con base en sustrato postcultivo de champiñón

Equipo de innovación

Asochamp-CTICH
Felipe Hernández SA (empresa dedicada a la venta y distribución de fertilizantes agrícolas)
Sustratos de La Rioja SL (empresa especializada en generar compost de alta calidad a partir de sustrato postcultivo de champiñón y setas)

El objetivo es desarrollar abonos de alto valor añadido a partir de sustrato postcultivo de champiñón (SPCH) y otras materias primas como solución a la gestión de subproductos agrícolas del sector de hongos cultivados. Para ello se realiza un proceso de

compostaje del SPCH mezclado con distintos abonos químicos enriquecidos en hierro, calcio y fósforo. De esta forma estos elementos se integran en la estructura del compost durante el proceso de compostaje y se convierten en materiales más asimilables para el cultivo objetivo.

La primera parte de este proyecto ha finalizado con resultados positivos: se han obtenido distintos abonos enriquecidos con fósforo, calcio y hierro que se han aplicado en cultivos de cereal y viñedo. En el gráfico 1 se puede apreciar el rendimiento por hectárea del cultivo de cereal con los distintos tratamientos. El tratamiento realizado con SPCH enriquecido en fósforo es el que mayor rendimiento ha obtenido. En el gráfico 2 se comparan la longitud del tallo y hojas, así como el número de hojas, hijos y espigas. También se pueden apreciar resultados positivos en la prueba del SPCH enriquecido en fósforo.

El cultivo suplementado con SPCH y fósforo fue el que mejores resultados obtuvo; por esta razón, para la segunda parte del proyecto, se están utilizando distintas concentraciones de fósforo para realizar el compostaje con el SPCH y probarlo en un nuevo cultivo de cereal.

Gráfico 1. Resultados de las dos pruebas realizadas en cereal con los distintos abonos

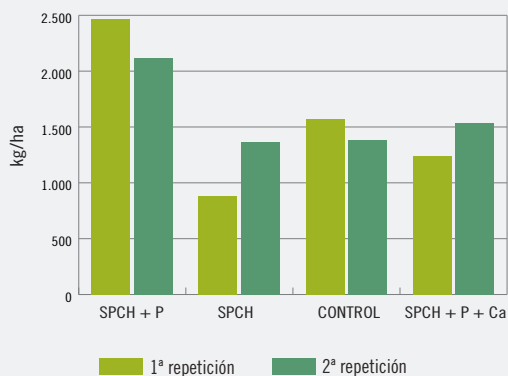
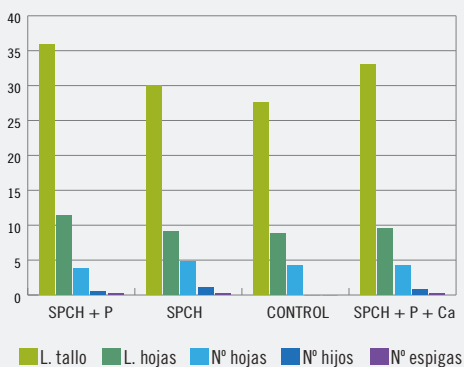


Gráfico 2. Estudio de las espigas del cereal con los distintos abonos



Preparación de las muestras para su estudio. / CTICH

Honantican: obtención de hongos cultivados con efecto antitumoral probado

Grupo operativo

- Asochamp-CTICH
- FRS-Centro de Investigación Biomédica de La Rioja (CIBIR)
- Lara Catanatura SL (empresa de comercialización de productos de herbolario y ecológicos)
- Hermanos González SC (cultivador de hongos y otras setas ecológicas)

Las propiedades anticancerígenas de los distintos hongos cultivados en La Rioja están ampliamente demostradas y son el punto de partida para la realización de este proyecto. Se están aplicando diferentes metodologías para el incremento de las propiedades antitumorales de los hongos cultivados y la obtención final de un alimento funcional y un complemento alimenticio abriendo nuevas líneas de mercado para el sector de hongos cultivados basadas en las propiedades saludables.

En las primeras etapas del proyecto, ya se ha obtenido mayor capacidad antitumoral en algunos extractos.

Geo-Hongus: innovación energética y protección del medio ambiente a través de energía geotérmica en cultivos de invernadero

Equipo de innovación

- Hongus T.C. (empresa dedicada al cultivo y comercialización de setas frescas)
- CARNA SC (empresa de servicios técnicos al sector agrario)
- Asochamp-CTICH
- Sensara S.L. (empresa tecnológica)

El objetivo de Geo-Hongus es aprovechar la temperatura constante del agua de pozo natural (en este caso ya existente) para climatizar invernaderos mediante techo radiante (geotermia), reforzar el aislamiento y transformar la energía reactiva generada en energía reutilizable. Con ello se disminuirá el gasto energético y la contaminación medioambiental producida en un 82%, a la vez que se reducirá el tiempo del ciclo productivo un 28%, según las estimaciones del proyecto. Esto permitirá a las empresas del sector convertirse en más competitivas, eficientes, eficaces y respetuosas con el medio ambiente.

Actualmente ya se ha realizado la ingeniería del proyecto y se está haciendo el aislamiento de las instalaciones e instalación geotérmica.

■ Artículo elaborado por Emilio Rascón, técnico del CTICH

Prolive: ultrasonidos y pulsos eléctricos en la extracción del aceite

Con la aplicación de estas tecnologías se consiguen mayores rendimientos y pueden suponer una mejora en la rentabilidad del sector oleícola riojano

Grupo operativo

Consejo Regulador de la DOP Aceite de La Rioja

AIDISA, Asociación para la Investigación, Desarrollo e Innovación del Sector Agroalimentario que gestiona el Centro Tecnológico CTIC-CITA

Servicio de Investigación Agraria y Sanidad Vegetal del Gobierno de La Rioja

Después de dos años evaluando el comportamiento de tecnologías emergentes (todavía en prototipo) como son los Ultrasonidos (US) y de los Pulsos Eléctricos de Alto Voltaje (PEAV) en la extracción preindustrial de aceite, el proyecto Prolive ha concluido poniendo al servicio del sector una herramienta que le permita seguir produciendo aceites de calidad con mayor rentabilidad. Según los datos recabados, el uso de las nuevas tecnologías en la elaboración de aceite supone mayor rendimiento sin perder la calidad y competitividad.

Prolive nació de mano de la DOP Aceite de La Rioja, del CTIC-CITA y de la Consejería de Agricultura en respuesta a la necesidad de las almazaras de mejorar la eficiencia del proceso de extracción de aceite de oliva virgen extra. Las pruebas se han llevado a cabo en las instalaciones del Laboratorio Regional y de la Almazara Experimental de La Grajera dejando interesantes resultados.

Resultados

Respecto a la aplicación de ultrasonidos, se ha apreciado un incremento del rendimiento en aceite obtenido del 0,7% tras tratamiento con US en comparación con el sistema convencional, sin que haya supuesto diferencia en la calidad físico-química ni sensorial establecida para la legislación del aceite de oliva virgen extra. En cambio, sí se ha constatado un incremento significativo en la extracción de clorofilas y carotenos con el tratamiento de US que se ve directamente reflejado en el color del aceite obtenido a favor de tonalidades más verdes.

Prolive también concluye que, empleando la tecnología de US en una almazara industrial con capacidad de trabajo de 2.000 kg de aceitunas/h, la cantidad de aceite de oliva virgen extra extraído por día podría aumentar alrededor de 80 kg. Considerando que la almazara procese 1.500 toneladas al año, se conseguiría un incremento de 7.500 kg de aceite sin aumentar la cantidad de aceitunas procesadas.

Además, la aplicación de US presenta ventajas potenciales como menores costes operativos, menor coste de producción, menores limitaciones de capacidad, mayor retorno de las inversiones y reducción de la demanda de energía.



Tecnología de pulsos eléctricos durante el proceso de extracción del aceite.



Molturación de la aceituna.



Muestras del aceite obtenido para evaluar los resultados.

En referencia a la aplicación de Pulsos Eléctricos de Alto Voltaje, el incremento de aceite obtenido tras tratamiento con PEAV en comparación con el sistema de extracción convencional ha sido del 1,18%. No se han observado diferencias en la calidad físico-química ni sensorial, pero sí se ha obtenido un incremento en la calidad nutricional de los aceites tratados con PEAV por el aumento de la extracción de clorofilas, carotenos y compuestos fenólicos.

Finalmente, con un incremento medio en el rendimiento debido a los PEAV de 1 kg de aceite por 100 kg de aceituna, en una almazara que procese 1.500 toneladas al año, se conseguiría un incremento de 15.000 kg de aceite sin incrementar la cantidad de aceitunas procesadas.

■ Artículo elaborado por el Consejo Regulador de la DOP Aceite de La Rioja

Fitovar: dosificación variable de fitosanitarios y quelatos en viñedo y frutales

A través de las nuevas tecnologías, este equipo desarrolla un sistema para optimizar la aplicación de tratamientos en leñosos cuándo y dónde se necesita

Equipo de innovación

Ager Technology (empresa tecnológica dedicada a la creación de soluciones para la viticultura de precisión)

Panoimagen (empresa dedicada a la aplicación de tecnologías en el sector agrario y forestal)

Servicios Agrarios Riojanos, SAR (presta servicios a los agricultores riojanos de ARAG-Asaja)

Bodegas Benito Escudero

Fitovar surge de la falta de disponibilidad en el sector agrícola riojano de herramientas que permitan optimizar la aplicación de tratamientos fitosanitarios, reducir el empleo de productos químicos y su coste asociado, minimizando, a su vez, el impacto sobre el medio ambiente.

Su objetivo es el desarrollo de un sistema de tratamiento de dosis variable, integrando el uso de estaciones meteorológicas y la teledetección mediante imágenes de satélite, determinando cuándo es necesario realizar un tratamiento y dónde debe aplicarse más o menos cantidad de producto (agricultura de precisión).

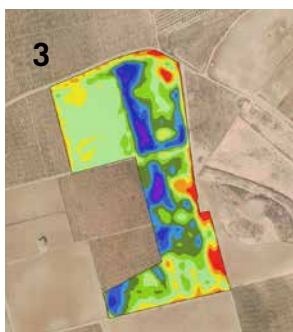
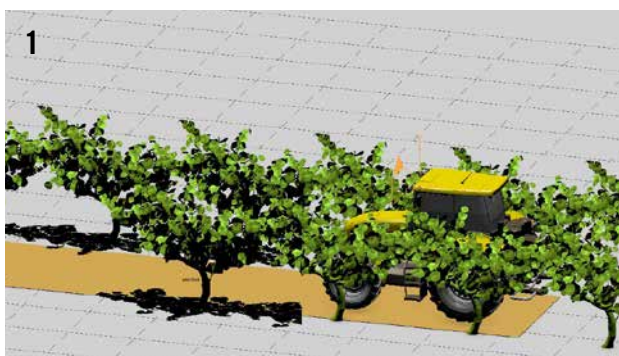
Se están desarrollando dos prototipos, uno para la aplicación de quelatos en raíz para viñedo y frutal, y otro para la aplicación foliar de fitosanitarios. Ambos sistemas se han diseñado para que puedan ser integrados en prácticamente cualquier atomizador o equipo de inyección de quelatos.

El equipo de quelatos emplea imágenes de satélite y posicionamiento GPS para aplicar los fitonutrientes de forma más rentable y eficaz.

El equipo de aplicación foliar de fitosanitarios funcionará de dos maneras diferentes: una basada en mapas de dosificación a partir de imágenes de satélite (también permite el uso imágenes de dron de alta resolución), y la otra basada en el uso de realidad aumentada mediante cámaras digitales incorporadas en el tractor. De forma opcional, se podrá utilizar una aplicación móvil que se conectará de forma inalámbrica a los sistemas de dosificación variable. Llevará integrada dosis máximas y mínimas de los productos fitosanitarios para ajustarlas en campo, ayudando así a la cumplimentación del cuaderno de explotación. También integrará los mapas satelitales de las parcelas, datos de estaciones y datos agroclimáticos predictivos que permitan planificar mejor los tratamientos.

Una vez finalizado el proyecto se espera poder contribuir a una agricultura más sostenible y a la disminución del uso de pesticidas para reducir los efectos negativos de la actividad sobre el medio ambiente. También se persigue conseguir una aplicación de fitonutrientes de forma más rentable y eficaz, reducir la cantidad total de fitosanitarios empleados en un 40% y un aumento de la rentabilidad de las explotaciones mediante la reducción del coste en fitosanitarios.

■ Artículo elaborado por Ager Technology



1. Simulación de tratamientos en 3D, 2. Identificación de masa vegetal, 3. Mapa de vigor para dosificación variable, 4. Aplicación variable de quelatos. / Panoimagen