

Optimización de la práctica agronómica en una plantación de Espino Amarillo en el Pirineo

Resumen

El espinillo amarillo (*Hippophae rhamnoides*) es un arbusto caducifolio cultivado en diferentes regiones del mundo para la extracción de compuestos nutraceuticos, especialmente polifenoles, vitaminas y grasas. En Cataluña este cultivo es incipiente, existiendo sólo una experiencia comercial en la zona de la Cerdanya. Este cultivo en zona de alta montaña ha mostrado una buena adaptación, siendo un posible candidato para revitalizar la agricultura en un área que presenta numerosas limitaciones agronómicas. Sin embargo, la falta de estudios sobre este cultivo limita su desarrollo y rentabilidad. Con este objetivo se ha realizado un proyecto de investigación y transferencia que ha tenido como finalidad acumular conocimiento para mejorar el itinerario técnico del cultivo, especialmente en la gestión de la dosis y frecuencia de riego, y aportar herramientas que permitan la digitalización del cultivo, mediante una exploración del potencial de las herramientas de fotónica para la predicción de la composición química del fruto. En conjunto, los resultados han permitido cuantificar las necesidades de riego del cultivo, así como el efecto de una estrategia de riego deficitario en la rentabilidad y composición química del fruto, además de optimizar la estrategia de poda para maximizar el rendimiento y la viabilidad del cultivo. En relación a los parámetros de calidad, los estudios han permitido identificar el perfil químico de diferentes variedades (cv. Clara, Tatjana, Rori, Claudia, Mara) y sus patrones individuales de evolución durante la maduración del fruto, identificando el punto óptimo de cosecha en cada variedad. Finalmente, la exploración de herramientas fotónicas ha permitido obtener buenos resultados con las herramientas Near Infrared Spectroscopy (NIRS) y Raman, habiéndose creado los primeros modelos de predicción no destructiva de diferentes compuestos químicos.

Objetivos

El objetivo del proyecto es el despliegue de mejoras agronómicas y de nuevas herramientas tecnológicas en el cultivo del espinillo amarillo, como cultivo modelo para la revitalización de la agricultura en áreas de alta montaña. Las mejoras agronómicas se centran en el estudio de los dos principales factores que determinan el rendimiento del cultivo: la dosis y frecuencia de riego y el sistema de poda. Las herramientas tecnológicas desarrolladas se han enfocado en la digitalización del cultivo, mediante la exploración de herramientas fotónicas para predecir el contenido de compuestos químicos del fruto. El objetivo general se ha dividido en tres objetivos específicos:

1. Mejora del itinerario técnico del cultivo del espinillo amarillo, para maximizar la producción de compuestos nutraceuticos.
2. Diseño de nuevos productos alimentarios de V gama basados en el espinillo amarillo.
3. Digitalización del cultivo: aplicación de tecnologías fotónicas para la mejora del rendimiento del cultivo.

Descripción de las actuaciones llevadas a cabo en el proyecto

Para alcanzar los resultados previstos, se han realizado las siguientes actuaciones:

Acción 1. Mejoras agronómicas del cultivo del espinillo amarillo en el Pirineo

Se ha llevado a cabo un ensayo de campo donde se han determinado, mediante la instalación de sondas de humedad en el suelo, las necesidades de riego del cultivo.

Se ha realizado un ensayo de campo para evaluar el efecto del estrés hídrico controlado sobre el rendimiento y la composición química del fruto.

Se han evaluado diferentes sistemas de poda del arbusto.

Acción 2. Desarrollo de nuevos productos transformados

Se han diseñado nuevos productos alimentarios para el aprovechamiento del espinillo amarillo, los cuales han sido evaluados por su perfil químico, nutricional y sensorial (mediante un panel de cata entrenado).

Acción 3. Digitalización del cultivo: fotónica aplicada a la optimización de la calidad

Se han desarrollado modelos de predicción de los compuestos químicos del fruto mediante la tecnología NIR.

Se han desarrollado modelos de predicción del estado de madurez mediante la tecnología NIR, permitiendo la identificación del punto óptimo de cosecha en función del compuesto objetivo.

Se han explorado las herramientas Raman como un método para realizar un perfilado preciso y no destructivo del fruto del espinillo amarillo.

Acción 4. Difusión de los resultados: el espinillo amarillo como cultivo para revitalizar la agricultura de montaña.

Se han organizado tres jornadas técnicas en diferentes regiones de Cataluña para dar a conocer el cultivo del espinillo amarillo.

Se ha realizado una jornada de campo en la parcela experimental para abrir las puertas a personas interesadas en el cultivo.

Se ha elaborado una Guía de buenas prácticas del cultivo del espinillo amarillo para diseminar los resultados obtenidos en el marco del proyecto.

Resultados finales y recomendaciones prácticas

Los principales resultados alcanzados en el proyecto han sido:

- Las necesidades de riego del cultivo del espinillo amarillo oscilan entre los 500-600 mm por campaña, con un kc medio del cultivo de 0,9. El periodo de riego, en la zona estudiada, varía entre mayo y octubre, dependiendo de la pluviometría anual.
- El riego deficitario controlado permite incrementar significativamente la concentración de compuestos químicos en el fruto; sin embargo, la disminución en el rendimiento hace que este fenómeno de concentración no compense a nivel de rentabilidad económica.
- Se han propuesto dos sistemas de poda (poda anual y bianual) y se han descrito los protocolos, así como los criterios para tomar una decisión según las características de la explotación.
- Se ha determinado la evolución del perfil químico del fruto, identificando, para cada variedad, el punto óptimo de cosecha. Los resultados obtenidos son estables entre años, permitiendo la toma de decisiones técnicas a nivel de explotación.
- Se han elaborado y analizado nuevos productos alimentarios, identificándose atributos sensoriales deficientes en las formulaciones, lo que permitirá su reformulación.
- Se han desarrollado modelos de predicción de la composición química del fruto mediante NIR, habiéndose alcanzado modelos robustos en el caso del contenido en grasa bruta y omega-7, con valores R^2 de calibración superiores a 0,9.

Conclusiones

En conjunto, este proyecto ha contribuido al conocimiento sobre la gestión del cultivo y el valor económico del espinillo amarillo, habiendo generado herramientas para una correcta gestión del cultivo en zonas de montaña en Cataluña. Complementariamente, se ha generado información sobre el valor

nutracéutico de un panel de cinco variedades, así como la evolución de los compuestos a lo largo de la maduración. Esta información es muy relevante para maximizar el rendimiento de los cultivos. Los resultados obtenidos permiten la toma de decisiones sobre aspectos agronómicos muy importantes como la gestión de la dosis de riego y el sistema de poda. Los principales resultados han sido difundidos al sector a través de jornadas técnicas, así como de una Guía que ha sido publicada.

Líder del Grupo Operativo

ENTIDAD: RAICO AGROTECH SL

Coordinador del Grupo Operativo

ENTIDAD: FUNDACIÓ MIQUEL AGUSTÍ

Otros miembros del Grupo Operativo (no perceptores de ayuda)

ENTIDAD: FUNDACIÓ INSTITUT DE CIÈNCIES FOTÒNIQUES

ENTIDAD: REVIURE LES VALLS

Ámbito/s territorial/s de aplicación

PROVINCIA/S	COMARCA/S
Lleida, Girona, Barcelona	Cerdanya, Aran, Alta Ribagorça, Pallars Sobirà, Alt Urgell, Ripollès, Garrotxa

Difusión del proyecto (publicaciones, jornadas, multimedia...)

Organización de jornadas técnicas

Dentro del proyecto se han organizado tres jornadas, todas ellas presenciales y enmarcadas en el Plan Anual de Transferencia Tecnológica (PATT) del DACC. Las jornadas se celebraron en distintos puntos del Pirineo de alta montaña de Cataluña, que presentan características agroclimáticas similares a Éller, lo que convierte estos lugares en posibles candidatos para el cultivo del espino amarillo. Además, se buscó transferir los conocimientos obtenidos en este proyecto con garantías de éxito.

Guía de Buenas Prácticas en el Cultivo del Espino Amarillo

Con la experiencia obtenida en el proyecto, se ha elaborado una guía sobre el cultivo del espino amarillo. La guía está disponible en el sitio web de la FMA: <https://fundaciomiquelagusti.cat/projectes/el-cultiu-de-larc-groc-com-a-eina-de-revitalitzacio-de-lagricultura-dalta-muntanya/>

Página web del proyecto

<https://fundaciomiquelagusti.cat/projectes/el-cultiu-de-larc-groc-com-a-eina-de-revitalitzacio-de-lagricultura-dalta-muntanya/>

Otra información del proyecto

DATOS DEL PROYECTO	PRESUPUESTO TOTAL
Fecha de inicio: Agosto 2021	Presupuesto total: 171.360,90 €
Fecha final: Septiembre 2024	Financiamiento DACC: 78.140,57 €

Estado actual: Finalizada	Financiamiento UE: 58.948,15 €
	Financiamiento propio: 34.272,18 €

Con el financiamiento de:

Proyecto financiado a través de la Operación 16.01.01 (Cooperación para la innovación) a través del Programa de desarrollo rural de Catalunya 2014-2020.

Orden ARP/113/2021, de 20 de mayo, por la que se aprueban las bases reguladoras de las ayudas a la cooperación para la innovación a través del fomento de la creación de grupos operativos de la Asociación Europea para la Innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas y la realización de proyectos piloto innovadores por parte de estos grupos, y Resolución ARP/1660/2021, de 27 de mayo, por la que se convoca la mencionada ayuda.



Generalitat de Catalunya
Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural



Fons Europeu Agrícola
de Desenvolupament Rural:
Europa inverteix en les zones rurals