

Revista Española de Ciencias Agrarias



RESEÑA

La investigación agraria en España desde 1970

MEJORA GENÉTICA

Mejora genética para estreses abióticos en patata

VITICULTURA

Aplicación de pizarra en el viñedo. Efectos sobre la producción y la calidad de la uva

SUMARIO

-
- 4 Editorial del Presidente de la SECH
 - 6 Reseña sobre la investigación agraria en España desde 1970

NUESTROS GRUOS DE TRABAJO HABLAN DE...

- 9 HORTICULTURA. *Uso de hidroacolchados en un cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*) al aire libre en condiciones de clima Mediterráneo*
- 13 INGENIERÍA HORTÍCOLA. *Evolución del cocido de la pulpa en aceitunas tratadas con sosa durante su procesado como aceitunas verdes estilo sevillano*
- 18 MEJORA GENÉTICA. *Mejora genética para estreses abióticos en patata*
- 22 ORNAMENTALES. *Incorporación de nuevas especies autóctonas para jardinería, Corema álbum*
- 28 VITICULTURA. *Aplicación de pizarra en el viñedo. Efectos sobre la producción y la calidad de la uva*

CONGRESOS Y JORNADAS

- 34 Jornadas de Ciencias Hortícolas
- 35 V Jornadas del Grupo de Viticultura de la SECH “La viticultura ante el reto de la sostenibilidad”
- 36 I Jornadas Nacionales de Citricultura y XII Jornadas Nacionales de Fruticultura. VIII Jornadas Nacionales del Grupo de Olivicultura “Frutales mediterráneos y subtropicales frente al cambio climático, la sostenibilidad y la digitalización”
 - XI Congreso de Mejora Genética de Plantas
- 37 XIV Congreso Nacional y XII Ibérico de Maduración y Postcosecha “Retos del sistema agroalimentario”
 - V Symposium Nacional de Ingeniería Hortícola
 - El desafío agroalimentario ante el cambio climático
- 38 XVIII Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas SECH 2025

NOTICIAS

- 39 La SECH participa en nuevo Grupo Operativo
 - Nuevo ciclo de seminarios SECH

Editorial del Presidente de la SECH



Francisco José Arenas Arenas
Presidente SECH

SEVILLA, JULIO DE 2024

Estimados compañeros y amigos de la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas,

Entre los objetivos de esta sociedad está el mejorar el entendimiento entre las distintas instituciones que trabajan en el área de la agronomía, establecer nexos de unión con otras sociedades nacionales e internacionales y mantener una fluida relación con empresas del sector.

Creemos en la organización de Jornadas y Congresos nacionales como foro de reunión de profesionales, investigadores y técnicos del sector de la horticultura, tanto del sector público como privado, motor de sinergias y colaboración entre diferentes equipos de investigación, así como de la transferencia del conocimiento científico en respuesta a los principales retos del sector.

La innovación y la modernización en la agricultura española han traído no solo un aumento en la productividad y la competitividad, sino también una gestión más eficiente de los recursos naturales y los insumos agrarios. Además, han mejorado la calidad de vida del agricultor y la población rural, contribuyendo positivamente a los pilares básicos del desarrollo sostenible.

Desde la SECH, en este nuevo periodo, apostamos por una mayor visibilidad de la sociedad. Para lograrlo, hemos actualizado nuestra página web, adaptándola a los nuevos navegadores, mejorando su accesibilidad y operatividad para la inscripción en jornadas y seminarios. Además, hemos iniciado la Revista Española de Ciencias

Agrarias, una plataforma digital donde nuestros socios podrán publicar sus estudios y avances más relevantes. Esta revista utilizará un lenguaje cercano, permitiendo que técnicos, productores y empresas conozcan de nuestro trabajos.

Fomentos la colaboración con empresas y organizaciones agrarias, buscando soluciones conjuntas a problemas concretos y participando en proyectos de experimentación, investigación y grupos operativos. En este año ya ha sido concedido un primer Grupo Operativo en el que la SECH es socio participante. Os animo a que invitéis a la SECH a participar en otras nuevas propuestas.

La formación y transferencia del conocimiento también son objetivos clave de la SECH. Creemos firmemente en la formación como motor de la transformación tecnológica en los sistemas agrarios españoles. Estos nuevos profesionales, nuestro futuro, se integrarán cada vez más en el sector agrario, empresas, centros de investigación y administraciones. Para ello pretendemos organizar cursos y seminarios dirigidos a socios, jóvenes investigadores y técnicos, tanto en formato presencial como on line.

Estamos convencidos que la SECH tiene y seguirá teniendo un papel fundamental en la mejora del sector agrario y de la calidad de vida de quienes trabajan en él. Esta es la motivación principal que compartimos todos los que nos dedicamos a esta labor.

Francisco José Arenas Arenas

Presidente SECH





Reseña sobre la investigación agraria en España desde 1970

Elías Fereres

Dr. Ingeniero Agrónomo

[email: agifecae@uco.es](mailto:agifecae@uco.es)

La investigación agraria moderna tiene sus comienzos en la Europa de principios del Siglo XIX, de forma aislada en países como Inglaterra, Alemania y Francia. En Inglaterra cabe destacar la creación de la Estación Experimental de Rothamsted, donde se iniciaron ensayos de fertilización hacia 1850 que han continuado hasta nuestros días y en Francia señalar el desarrollo de un nuevo cultivo, la remolacha azucarera, en tiempos de Napoleón para contrarrestar el bloqueo británico sobre la caña de azúcar. Sin embargo, el modelo más sólido de investigación agraria se desarrolla algo más tarde en los Estados Unidos con una vigorosa actividad basada en dos leyes esenciales. La norma llamada Hatch Act de 1887 promueve la creación de estaciones experimentales agrarias en los distintos estados de la Unión, asociadas a las universidades, mientras que la Smith-Lever Act de 1914 establece la colaboración entre el Departamento de Agricultura federal y las universidades estatales para formalizar las actividades conjuntas de extensión agraria, estableciendo un vínculo muy efectivo entre la investigación académica y los problemas relevantes de la agricultura local a través de los servicios de extensión agraria.

En la primera mitad del Siglo XX, la investigación agraria se asentó en distintos países basándose en tres pilares: la mejora genética, la agronomía y la protección de cultivos, con una base fuertemente experimental y muy centrada en resolver los desafíos que planteaba la alimentación de una población mundial creciente al terminar la Segunda Guerra Mundial. Un hito importante fue la creación de los centros internacionales de investigación agraria (CGIAR) que fueron la fuerza motriz de la Revolución Verde hacia 1960. Para un estudiante de la única escuela de ingenieros agrónomos en esa década, la investigación agraria en España parecía muy débil, limitada a una minoría del profesorado que compatibilizaba su labor docente con la investigadora en el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA). La escasa investigación en la década de los 60

se circunscribía al INIA y a algunos institutos del CSIC dedicados a la edafología y la agrobiología y en general, no estaba conectada con los problemas de la agricultura española ni aportaba ciencia de alta calidad. En 1970 se produce un cambio cualitativo cuando el Banco Mundial concede un préstamo a España para impulsar su investigación agraria. Dicho préstamo, uno de los 12 concedidos a España entre 1966 y 1977, se fundamentaba en un informe realizado por el BIRF/FAO en 1966 sobre el desarrollo de la agricultura española, que llamaba la atención sobre los escasos recursos materiales y humanos que se dedicaban a la investigación agraria en nuestro país.

El préstamo del Banco Mundial para promover la investigación agraria tenía varios objetivos, la creación de nueve centros regionales con programas nacionales dentro del INIA, la construcción y equipamiento de dichos centros, etc., que se describen, junto a los detalles del préstamo, en Hernando Varela (2001), la fuente de información sobre el tema más detallada que he encontrado. Quisiera comentar especialmente una componente del Programa que considero fundamental para el posterior desarrollo del sistema agroalimentario español: el envío de becarios al extranjero a realizar estudios de posgrado. En el curso del Programa que duró de 1970 a 1976, se enviaron unos 200 graduados a las mejores universidades agrarias del mundo para realizar estudios de Master y Ph.D. Si bien no todos obtuvieron títulos académicos, el programa de becas tuvo un éxito extraordinario, ya que a su regreso, los becarios integrados como funcionarios en el INIA, impulsaron la investigación agraria española, tanto dentro como fuera del INIA. Y todo ello con una inversión de 5 millones de dólares, menos del 20 % del total del proyecto (28,2 millones de los cuales el 45% era un préstamo del Banco Mundial que cubría los 5 millones de la formación en el extranjero, (Hernando Varela, 2001)). Hay que decir que el programa de becarios tuvo tanto éxito que no se volvió a repetir, desgraciadamente, en ninguna otra disciplina





industrial o académica, al menos en las dimensiones y ambición del Programa INIA.

Los investigadores formados en el extranjero tomaron el relevo en los centros del INIA a su regreso, aplicando el modelo que habían observado en sus estudios en universidades punteras: El abordaje de los problemas más relevantes de la agricultura de su entorno, combinando una investigación de alto nivel con labores de extensión y transferencia de tecnología. Pero además, el Programa tuvo influencia fuera de los centros del INIA, particularmente en algunas escuelas de agrónomos que se habían creado por esas fechas. Uno de los principios de la enseñanza universitaria, que es diferencial respecto a otras entidades de enseñanza, es que el profesor porque investiga, enseña. Becarios INIA con un bagaje de formación elevado opositaron para ser profesores en las escuelas y contribuyeron en muchos casos a la transformación de las enseñanzas de agricultura en las décadas de los 70 y 80. Incluso el sector privado se benefició del Programa INIA y hubo una empresa que tuvo en su dirección técnica tres Ph.D, formados por el INIA. Puede decirse que la gran mayoría de los investigadores formados en USA, Inglaterra, Australia, etc., fueron polos de desarrollo que crearon escuela dentro y fuera del INIA.

Hacia 1983, los Centros Regionales ya estaban consolidados y contribuían al desarrollo agrícola del país. En ese año se toma la decisión de transferir el INIA a las comunidades autónomas, desbaratando el Programa Banco Mundial que, con mucho esfuerzo, se había construido a nivel nacional en la década anterior. Las transferencias tuvieron luces y sombras, algunas

comunidades autónomas potenciaron sus servicios de investigación y otras no lo hicieron. En todo caso, se perdió el esfuerzo coordinado e integrador a nivel nacional y la posibilidad de crear un INIA vigoroso y estable como es el INRA francés en la actualidad (ahora INRAE). Pero la semilla estaba ahí y dio lugar a que la investigación agraria española en las décadas siguientes fuese uno de los campos con mejores indicadores bibliométricos entre todos los ámbitos de la investigación. Además de los avances académicos y mucho más importante, hay que pensar que el Programa INIA contribuyó al desarrollo de la agricultura española, que ha llegado a cotas muy elevadas de productividad y eficiencia en el uso de los recursos en estos últimos años. A falta de estudios sobre el nivel de atribución del Programa al éxito de nuestro sistema agroalimentario, éxito que constituye el secreto mejor guardado de la economía nacional, no hay duda que, tal y como ha pasado a nivel internacional, la inversión en investigación agraria que realizó España en 1970 tomando un préstamo para ejecutarla, ha tenido una rentabilidad extraordinaria que esperemos se cuantifique y se dé a conocer y algún día.

REFERENCIA

- Hernando Varela, J. 2001. Estudios Agrosociales y Pesqueros, 190: 43-63.



Orogrós

ClemenRiu

CLEMEN *luz*®

MANDAN NAVA
seedless

MURINA

Chislett
Summer Navel

POWELL
SUMMER NAVEL

limón
SILKROAD



AVASA

AGRUPACIÓN
DE VIVERISTAS
DE AGRIOS, S.A.

964 76 11 68 - www.viverosavasa.com - [@viverosavasa](mailto:info@viverosavasa.com)





Uso de hidroacolchados en un cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*) al aire libre en condiciones de clima Mediterráneo

Romero-Muñoz, M¹., Gálvez,
A¹., Otalora, G¹., Rodríguez, R²,
del Amor, F.M¹., López-Marín, J^{1*}.

¹Instituto Murciano de Investigación y
Desarrollo Agrario y Medioambiental
(IMIDA).

josefa.lopez38@carm.es*

²Dpto de Agronomía, Universidad Nacional
del Sur, (8000) Bahía Blanca, Buenos Aires,
Argentina.

RESUMEN

En este trabajo, se ha estudiado el efecto en la productividad del uso de diferentes tipos de hidroacolchado en plantas de pimiento (*Capsicum annuum L.*). Las plantas de pimiento fueron cultivadas al aire libre sin acolchar (S), acolchadas con polietileno lineal de baja densidad (Pe) o con diferentes tipos de hidroacolchados ecológicos compuestos por restos de otros cultivos: paja (C), pimiento (P), tomate (T), alcachofa (A), alperujo (ALP) y cáscara de almendra (ALM). Los parámetros estudiados han sido la producción comercial y el número de frutos comerciales, la biomasa de hojas y tallo, diámetro de tallo, longitud de la planta, parámetros de intercambio gaseoso (fotosíntesis, conductividad estomática, transpiración y el uso eficiente del agua), así como el contenido en unidades SPAD y la fluorometría (Fv/Fm). En cuanto a los parámetros fotosintéticos, no se observaron diferencias significativas entre los diferentes tratamientos de acolchado. Sin embargo, los parámetros de desarrollo vegetativo sí que se vieron afectados por el uso del acolchado, siendo superior al no cubierto en las plantas cubiertas por Pe, C y ALP. El rendimiento en los hidroacolchados fue significativamente superior al suelo sin cubrir, sobre todo en las plantas cubiertas con P. Estos resultados suponen avances en el uso de los hidroacolchados en cultivos de gran importancia económica como es el pimiento en ambientes mediterráneos.

Palabras clave: Sostenibilidad, economía circular, productividad, *Capsicum annuum L.*, acolchados orgánicos.

INTRODUCCIÓN

La familia de las solanáceas tiene un elevado valor socioeconómico, ya que incluye varias especies de interés hortícola, como el pimiento (*Capsicum annuum L.*) debido a la gran importancia económica y organoléptica de sus frutos (Bañas et al., 2019). En las zonas semiáridas donde el agua es escasa, el uso de acolchados en horticultura tiene una gran transcendencia gracias a los múltiples beneficios que aportan en el desarrollo del cultivo. Sin duda, las técnicas de plasticatura, como el uso del polietileno lineal de baja densidad (PLBD) y el riego por goteo, han contribuido considerablemente a estos incrementos de la producción de cultivo de plantas hortícolas (Shah & Hu, 2020). Diversos estudios afirman que el uso de acolchados orgánicos e inorgánicos disminuye significativamente la tasa de evaporación, aumenta el contenido de humedad y mejora las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo (Revisado por Kader et al., 2019). De acuerdo a la citada revisión, los beneficios del uso de acolchados

plásticos incluyen rendimientos más tempranos y más altos, reducción de las poblaciones de malas hierbas, reducción de la lixiviación de fertilizantes, mayor eficiencia en el uso del agua, reducción de la compactación del suelo, control de ciertas plagas y un producto cosechado más limpio, entre otros. Además, es muy importante destacar el efecto que tienen los acolchados plásticos en el desarrollo vegetativo del pimiento, lo que resulta en un aumento del rendimiento y la calidad de los frutos (Díaz-Pérez, 2010). Sin embargo, el uso de acolchados plásticos presenta una serie de problemas medioambientales que suponen un grave problema para el agroecosistema y el agricultor. Recientemente se está estudiando un nuevo tipo de acolchado orgánico sostenible denominado hidroacolchado, el cual está compuesto de una mezcla líquida de pasta de papel reciclado en combinación con un aditivo de origen vegetal proveniente de restos de otros cultivos, que solidifica en el suelo y ejerce la





Foto 1.

Cultivo de pimiento al aire libre con diferentes tipos de acolchado.

acción de acolchado. A pesar de la gran cantidad de literatura que demuestra el impacto positivo del uso de acolchados orgánicos en cultivos hortícolas, todavía hay un conocimiento limitado sobre el uso de nuevas composiciones de hidroacolchados sostenibles. Teniendo todo esto en cuenta, el objetivo de este trabajo ha sido estudiar el efecto en la productividad de nuevas mezclas de hidroacolchados basados en residuos vegetales en un cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) en comparación con acolchado de polietileno y suelo sin cubrir.

MATERIAL Y MÉTODOS

El experimento fue llevado a cabo en la finca experimental del IMIDA (Murcia, España). Las plantas de pimiento (*Capsicum annuum* L.) var. Pompeo fueron trasplantadas el 17 de abril de 2023. Los tratamientos de acolchado fueron instalados 15 días después del trasplante (DDT) y consistieron en: hidroacolchado basado en restos vegetales de cultivo de paja (C), pimiento (P), tomate (T), alcachofa (A), alperujo (ALP), y almendro (ALM); Además se utilizó polietileno negro de baja densidad (Pe) y suelo sin cubrir (S) como control. El riego consistió en una solución estándar NPK y fue adaptado cada semana para regar las plantas en función de la demanda evaporativa. Las plantas fueron cosechadas desde julio a finales de agosto de 2023. Se evaluaron los parámetros de desarrollo vegetativo y producción: peso fresco de hojas, peso fresco de tallo, diámetro de tallo y longitud de la planta. La tasa neta de fijación de CO₂, (ACO₂), la conductancia estomática (gs) y la tasa de transpiración (E) se midieron con un instrumento LI-6400 (LI-COR, Lincoln, NE, USA). La eficiencia intrínseca del uso del agua (WUE_i) del intercambio gaseoso de las hojas se calculó como el cociente como A/E. Tanto la eficiencia cuántica máxima del fotosistema II así como el contenido en unidades SPAD también fueron evaluados usando un medidor de Clorofila SPAD 502 plus (Konica Minolta, Tokio, Japón) y un fluorímetro manual portátil Opti-Science (Opti-

Science, Hudson, NY, EEUU). Los análisis estadísticos se realizaron con el programa informático IBM SPSS (versión 25.0, IBM SPSS Corp., Chicago, IL, EE.UU).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Fig. 1 muestra las variables de intercambio gaseoso evaluadas. En general no se observa ningún patrón diferencial en la tasa de absorción de CO₂ (A) en comparación con el tratamiento sin cubrir (Fig. 1a). La misma tendencia fue observada tanto para la conductancia estomática (gs) como para la evapotranspiración de la hoja (E) (Fig. 1b y c). Por otra parte, el uso eficiente del agua tampoco mostró diferencias entre los diferentes tratamientos de acolchado utilizados (Fig. 1d). El contenido de unidades SPAD y la eficiencia cuántica máxima del fotosistema II (Fv/Fm) de las hojas de pimiento no mostró grandes cambios entre los diferentes tratamientos de acolchado empleados (Fig. 1e y f). Los parámetros fotosintéticos juegan un papel fundamental en la dinámica de crecimiento y productividad de la planta. Diversos autores afirman un incremento en la función fotosintética de la planta, lo cual está relacionado con una mejora del desarrollo vegetativo (Ozer, 2017; Yang et al., 2018). Aunque en este trabajo no se han observado diferencias en la función fotosintética, sí que se ha observado un incremento en las variables de crecimiento de la planta. En relación con la biomasa de las hojas, aunque no se evidenciaron diferencias entre tratamientos, pero se produjo un aumento evidente en todos los tratamientos de acolchado empleados a excepción del ALM (Tabla 1), en comparación con el suelo sin cubrir (S). Sin embargo, la biomasa de tallo sí estuvo significativamente afectada por el uso de los acolchados, destacando las plantas acolchadas con los tratamientos Pe, C y ALP (Tabla 1), con un incremento del 30%, 24% y 22% respectivamente en comparación con el control sin cubrir (S). En cuanto al diámetro de tallo no se observaron diferencias entre tratamientos de acolchado con respecto a las plantas sin cubrir. Es importante destacar que las plantas acolchadas con Pe, C, T, A y ALP mostraron diferencias significativas en la longitud de su porte (Tabla 1), con un aumento de alrededor de un 10 % en comparación con las plantas sin cubrir. Estos resultados están en concordancia con otros estudios en el uso de acolchados orgánicos que informan sobre el aumento significativo en las variables de crecimiento en plantas acolchadas (El-Beltagi et al., 2022). Esta mejora en los parámetros vegetativos podría estar relacionada con el nivel de productividad de las plantas. La Fig. 2 muestra los parámetros de productividad evaluados. Curiosamente, todos los acolchados presentaron un incremento en el número de frutos comerciales y el rendimiento de la planta, alcanzando un valor significativamente mayor en las plantas cultivadas bajo el hidroacolchado P, en contraste con las plantas sin cubrir (Fig. 2a y b). En definitiva, estos resultados demuestran que el uso de nuevas mezclas de hidroacolchados ecológicos presenta un gran potencial

de aplicabilidad sobre cultivos hortícolas, aumentando su producción a través del uso de una agrotecnología innovadora y sostenible.

AGRADECIMIENTOS

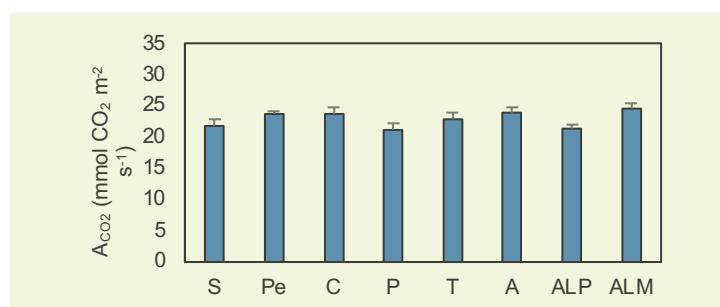
Estos resultados son parte del proyecto, “Nuevos hidroacolchados como alternativa al uso de plásticos en cultivos hortícolas para control de malas hierbas y mejora del uso eficiente de agua”, financiado por Ministerio de Ciencia e Innovación. PID2020-113865RR-C42

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

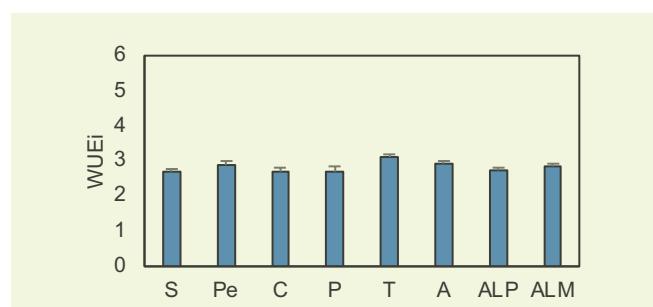
- Baenas, N., Belović, M., Ilic, N., Moreno, D. A., & García-Viguera, C. (2019). Industrial use of pepper (*Capsicum annuum* L.) derived products: Technological benefits and biological advantages. *Food chemistry*, 274, 872-885.
- Díaz-Pérez, J. C. (2010). Bell Pepper (*Capsicum annum* L.) Grown on Plastic Film Mulches: Effects on Crop Microenvironment, Physiological Attributes, and Fruit Yield. *HortScience horts*, 45(8), 1196-1204.
- El-Beltagi, H.S.; Basit, A.; Mohamed, H.I.; Ali, I.; Ullah, S.; Kamel, E.A.R.; Shalaby, T.A.; Ramadan, K.M.A.; Alkhateeb, A.A.; Ghazzawy, H.S. (2022). Mulching as a Sustainable Water and Soil Saving Practice in Agriculture: A Review. *Agronomy*, 12, 1881.
- Kader, M. A., Singha, A., Begum, M. A., Jewel, A., Khan, F. H., & Khan, N. I. (2019). Mulching as water-saving technique in dryland agriculture. *Bulletin of the National Research Centre*, 43(1), 1-6.
- Ozer, H. (2017). Organic tomato (*Solanum lycopersicum* L.) production under different mulches in greenhouse. *JAPS: Journal of Animal & Plant Sciences*, 27(5).
- Shah, F., & Wu, W. (2020). Use of plastic mulch in agriculture and strategies to mitigate the associated environmental concerns. *Advances in agronomy*, 164, 231-287.
- Yang, Y., Ding, J., Zhang, Y., Wu, J., Zhang, J., Pan, X., & He, F. (2018). Effects of tillage and mulching measures on soil moisture and temperature, photosynthetic characteristics and yield of winter wheat. *Agricultural Water Management*, 201, 299-308.

TABLAS Y FIGURAS

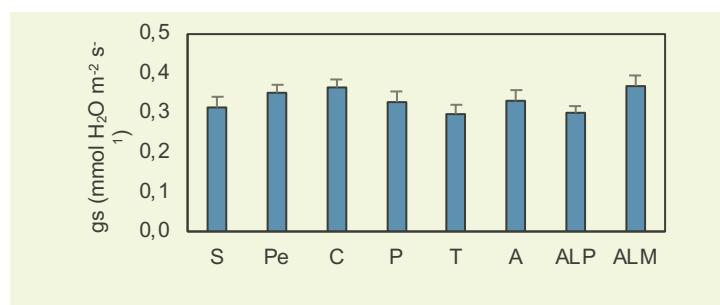
(a)



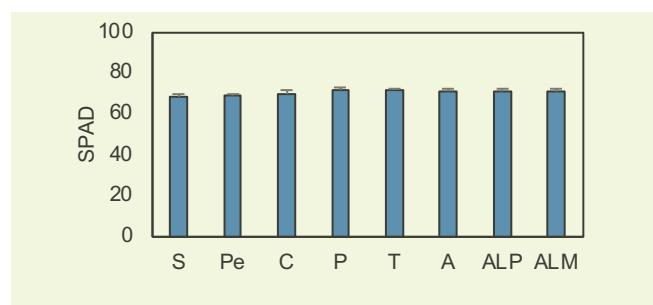
(d)



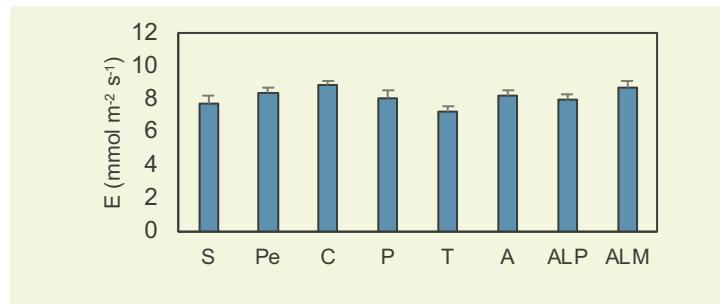
(b)



(e)



(c)



(f)

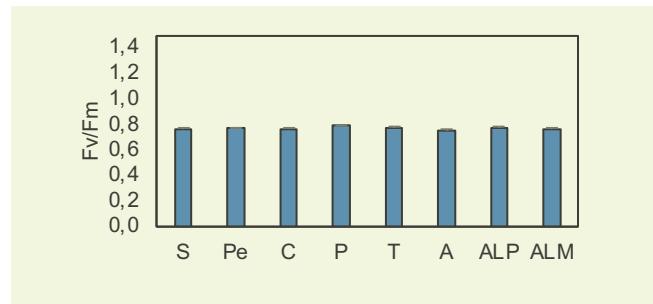


Fig. 1.

(a) Tasa de asimilación de CO₂ (A_{CO_2}), (b) conductancia estomática (gs), (c) tasa de transpiración (E), (d) uso eficiente del agua (WUEi), (e) unidades SPAD y (f) la eficiencia cuántica máxima del fotosistema II (Fv/Fm) de plantas de pimiento var. "Pompeo" cultivadas bajo diferentes tratamientos de acolchado. Las barras muestran las medias de doce plantas ± error estándar. Letras distintas dentro de una columna muestran diferencias significativas entre los tratamientos de acolchado según la prueba HSD Tukey ($p \leq 0,05$).

Fig. 2.

(a) N° de frutos comerciales y (b) producción comercial de plantas de pimiento var. "Pompeo" cultivadas bajo diferentes tratamientos de acolchado. Las barras muestran las medias de dieciocho plantas ± error estándar. Letras distintas dentro de una columna muestran diferencias significativas entre los tratamientos de acolchado según la prueba HSD Tukey ($p \leq 0,05$).

**Foto 2.**

Cultivo de pimiento con hidroacolchado (a), polietileno negro (b), sin acolchar (c).

Tabla 1.

Peso fresco (PF) de hojas, PF de tallo, diámetro de tallo y longitud de plantas de pimiento var. "Pompeo" cultivadas bajo diferentes tratamientos de acolchado.

MULCH	PF HOJAS (G)	PF TALLO (G)	DIÁMETRO (MM)	LONGITUD (CM)
S	522,33 ± 63,24 a	425,20 ± 39,85 ab	20,49 ± 0,91 a	96,83 ± 4,92 ab
Pe	642,17 ± 75,38 a	550,00 ± 51,45 a	22,04 ± 0,56 a	106,17 ± 2,09 a
C	545,33 ± 53,40 a	526,67 ± 35,71 a	19,85 ± 0,54 a	104,83 ± 3,84 a
P	573,50 ± 45,14 a	462,60 ± 12,80 ab	20,92 ± 1,03 a	97,80 ± 1,46 ab
T	587,67 ± 39,60 a	497,67 ± 33,95 ab	21,04 ± 0,62 a	105,33 ± 3,18 a
A	554,83 ± 37,22 a	462,67 ± 22,51 ab	21,29 ± 0,84 a	106,17 ± 2,56 a
ALP	584,67 ± 76,51 a	521,00 ± 49,45 a	20,09 ± 0,55 a	105,00 ± 0,41 a
ALM	411,50 ± 31,92 a	340,20 ± 17,65 b	20,15 ± 0,36 a	90,20 ± 1,51 b

Las barras muestran las medias de dieciocho plantas ± error estándar. Letras distintas muestran diferencias significativas entre los tratamientos de acolchado según la prueba HSD Tukey ($p \leq 0,05$).



Evolución del cocido de la pulpa en aceitunas tratadas con sosa durante su procesado como aceitunas verdes estilo sevillano

Miguel Calixto López Gordillo¹,

Antonio Madueño-Luna²,

^{*}, José Miguel Madueño Luna¹

and Emilio Ramírez Juidías¹

¹Graphics Engineering Department,
University of Seville, 41013 Seville, Spain;
mlopez@us.es

²Aerospace Engineering and Fluid
Mechanical Department, University of
Seville, 41013 Seville, Spain; amadueno@
us.es

¹Graphics Engineering Department,
University of Seville, 41013 Seville, Spain;
jmadueno@us.es

¹Graphics Engineering Department,
University of Seville, 41013 Seville, Spain;
erjuidias@us.es

*Correspondencia: amadueno@us.es

RESUMEN

Este estudio se centra en caracterizar la evolución temporal de la superficie de aceituna tratada con NaOH en los tanques de procesado industrial para elaborar aceituna de mesa de estilo sevillano. El tratamiento con lejía está afectado por múltiples variables, tales como la temperatura ambiente, la temperatura de las aceitunas antes del tratamiento con lejía, la temperatura de la solución de NaOH, la concentración de la solución, la variedad de las aceitunas y su tamaño que determinan la velocidad que alcanza el proceso de tratamiento con lejía. Tradicionalmente es un experto quién, confiando en su juicio subjetivo, controla empíricamente el proceso de cocido lo que conduce a variabilidad en la duración del tratamiento. En este estudio introducimos un sistema que usando un sistema de visión artificial nos permite conocer de forma determinística el porcentaje del tratamiento alcanzado en cada momento durante el cocido y usando un interpolador que acumula valores durante el tratamiento puede anticipar la finalización del proceso indicando el momento en que se alcanza 2/3, ¾ o algún otro valor de la superficie interior de la aceituna con un error inferior al 10% respecto a la duración óptima. Conocer ese momento óptimo de curado es crucial para el procesado pues afecta a las fases siguientes de fabricación y a la calidad del producto final.

Palabras Clave: Aceituna de mesa, Hidróxido sódico, Visión artificial, Interpolación de datos

MATERIALES Y MÉTODOS

OBTENCIÓN DE LAS MUESTRAS DE ACEITUNAS TRATADAS CON NAOH

Los ensayos se han realizado en una fábrica de Monturque (Córdoba, España) y en otra en Ferreira do Antalejo (Beja, Portugal) durante la campaña 2017 y se centró exclusivamente en la variedad Manzanilla de Sevilla. Los cocidos se efectuaron principalmente durante la noche. Durante el proceso de cocido se monitorizaron la temperatura en las cocederas y la temperatura ambiente en el interior de la nave de cocido. Se siguió una trazabilidad en la que se indicaba la concentración del NaOH, la temperatura a la que se adicionaba a la cocedera

y el tamaño medio de las aceitunas de la cocedera. Mediante esta monitorización se pudo analizar todo el proceso de cocido, desde su inicio al adicionar la sosa hasta su finalización con la adición del agua de lavado. En todos los casos se emplearon aceitunas de la variedad manzanilla fina con un calibre (200-210 frutos/kg) y con NaOH refrigerada (10-12º C) y una concentración de (3-3.1% p/v). Las muestras de aceitunas se extrajeron de las cocederas cada hora y el procedimiento seguido fue: (1) cortarlas axialmente a ras del hueso, (2) aplicarles un spray de fenolftaleína para obtener una coloración intensa en la zona afectada por el NaOH, (3) dejarlas secar durante 5 minutos, (4) ubicarlas en un scanner formando



una matriz de 4 filas por 8 columnas, donde el fondo se ha sustituido por una superficie de color negra lo que aseguraba unas condiciones de luminosidad y tamaño de imagen idénticas entre muestras.

SISTEMA DE CAPTURA DE LAS IMÁGENES DE LAS ACEITUNAS EN FASE DE COCCIÓN

El sistema consta de un soporte alveolado de color negro (ver Fig. 1 y Fig. 2), diseñado con impresión 3D y preparado para ubicar las aceitunas, el tamaño de los alveolos dependerá del calibre de las mismas.



Fig. 1.
Soporte diseñado con impresión 3D para contener 4x8 aceitunas

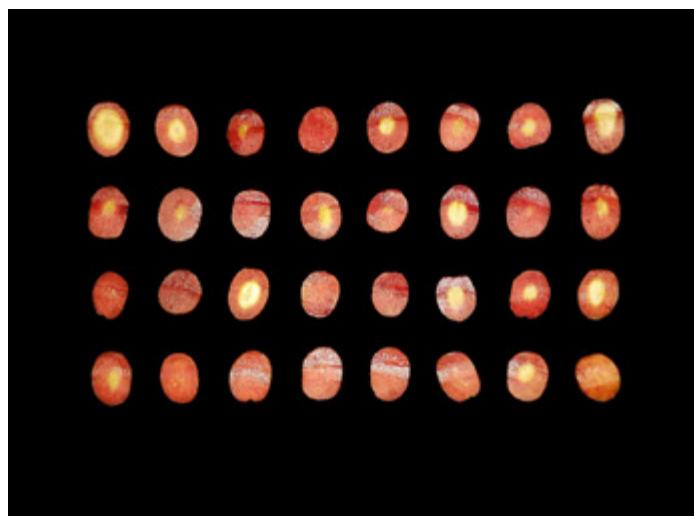


Fig. 2.
Muestras de aceituna en matriz de 4x8 coloreada con fenolftaleína en fondo oscuro

Para mantener una iluminación constante, el soporte se introduce en una caja cuyo techo contiene un sistema de iluminación LED con posibilidad de regulación de intensidad lumínosa, mediante una fuente eléctrica de intensidad constante.

SISTEMA DE ANÁLISIS POR VISIÓN ARTIFICIAL

Para el análisis de las imágenes se ha empleado un procedimiento y software desarrollado en la Universidad de Sevilla mediante el cual se analizan de la imagen RGB los canales verde y rojo por contener información relativa al proceso de penetración del NaOH en la pulpa y el canal azul se usa como elemento para segmentar el fondo. Las imágenes fueron adquiridas en dos formatos, 1: JPEG a 75x75 píxel por pulgada en horizontal y vertical respectivamente y con un tamaño de imagen de 1500x1125 píxeles y 2: JPEG a 150x150 píxel por pulgada en horizontal y vertical respectivamente y con un tamaño de imagen de 900x900 píxeles demostrando ser unas resoluciones suficientes para el proceso de determinación de la superficie cocida por visión artificial (ver Fig. 3).

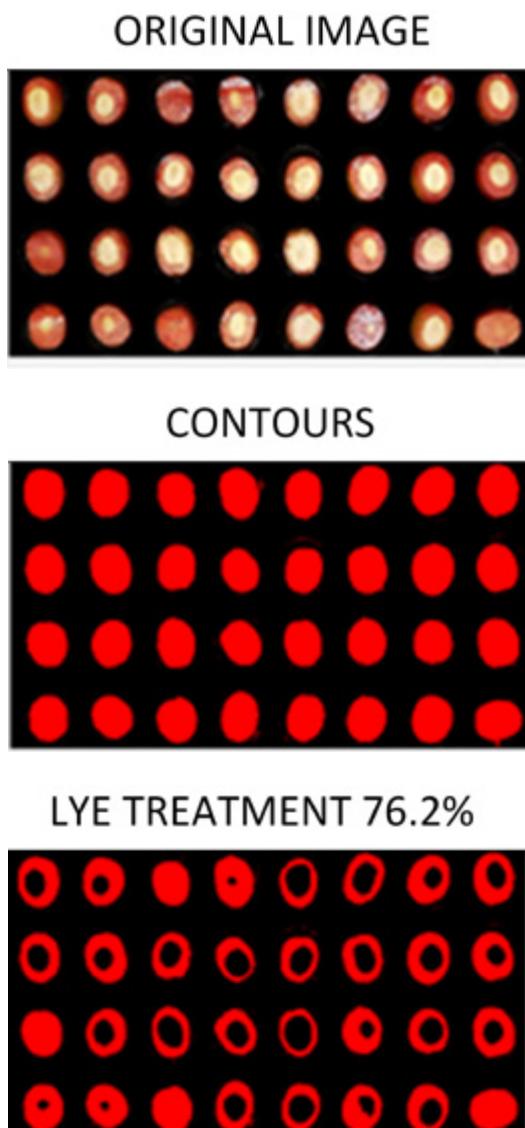


Fig. 3.
Proceso de análisis de imagen con visión artificial en formato de 4x8

INTERPOLADOR PARA LA PREDICCIÓN DEL MOMENTO ÓPTIMO DE FINALIZACIÓN DEL COCIDO

La evolución de la curva de cocido incluye 4 fases: el inicio de proceso con una velocidad baja y pendiente reducida que coincide con el llenado del depósito con sosa refrigerada, fase central de elevada velocidad y temperatura creciente y finalmente fase de saturación por consumo de sosa y finalización del proceso de quemado con la adición del agua de lavado, a partir de aquí se puede considerar que la velocidad de penetración del NaOH en el interior de la aceituna se reduce considerablemente y termina del todo cuando estas son vertidas en la salmuera de fermentación.

Para la determinación del momento de finalización del cocido se ha empleado un interpolador, desarrollado a partir de la función interp1 de Matlab, que permite estimar a partir de un porcentaje de cocido previamente fijado el tiempo necesario de cocido en NaOH. Es importante destacar que el momento final real del proceso de cocido lo fija el "maestro cocedero" a partir de su experiencia pudiendo variar ligeramente de la previsión teórica del porcentaje de cocido prefijado.

La interpolación que se realiza se basa en el hecho de que conocemos dos límites, en primer lugar, al inicio del proceso el porcentaje de cocido es 0 % y en el final si el proceso se alarga mucho por encima del tiempo óptimo (cuando se añade el agua de lavado), que sería de un 100 % (por ejemplo, después de 24 h), esto nos permite corregir de manera dinámica la predicción del interpolador y tener una buena aproximación del momento de finalizado incluso desde la sexta cata (ver Fig. 4).

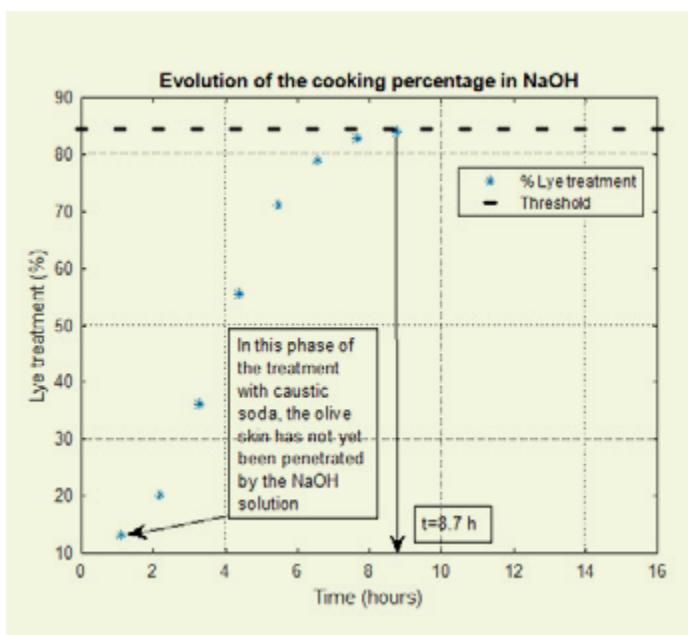


Fig. 4.
Ejemplo de la evolución del porcentaje de tratamiento de lejía

RESULTADOS

ENSAYOS DE LABORATORIO

La duración total del mismo fue de 8 h, iniciándose a las 23:00 h con la adición de NaOH refrigerado y finalizando a las 7:30 h con el lavado final con agua), los resultados mostrados para cada cata fueron obtenidos con un intervalo de una hora, incluyendo el lavado final de las aceitunas en agua (ver Fig. 5).

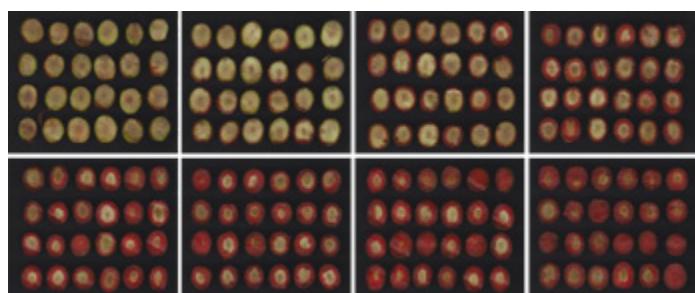


Fig. 5.

Imágenes en formato 4x6 de aceitunas en diferentes momentos del tratamiento

Como se aprecia el procedimiento seguido para la obtención de las imágenes asegura un fondo y una iluminación constantes que permite una diferencia del mismo respecto a lo que es la propia aceituna. El contraste ofrecido por la fenolftaleína tras el proceso de secado permite un contraste perfecto entre la zona atacada por el NaOH y la que aún no ha sido afectada (ver Fig. 6).

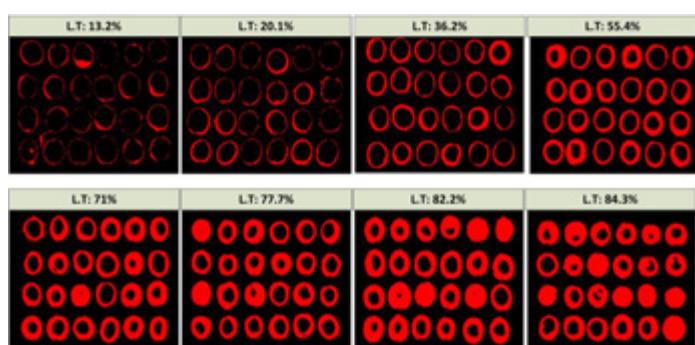


Fig. 6.

Imágenes en formato 4x6 de aceitunas procesadas con indicación del porcentaje de tratamiento con lejía (L.T.).

En cada cata realizada se hacen un total de 5 repeticiones para tener un valor promedio del porcentaje de cocido en ese momento determinado. El momento de finalización se fija en función del tipo de aceituna y su estado de maduración como factores principales, (para este ejemplo de una aceituna de comienzo de campaña,

la estimación fue del 85 % pero finalizó con el agua de lavado en un 84,3% de acuerdo al criterio del experto). El interpolador permite hacer predicciones del momento de finalización a partir de las seis primeras catas con un error sobre el momento óptimo de finalización del cocido inferior al 10 % (ver Fig. 7).

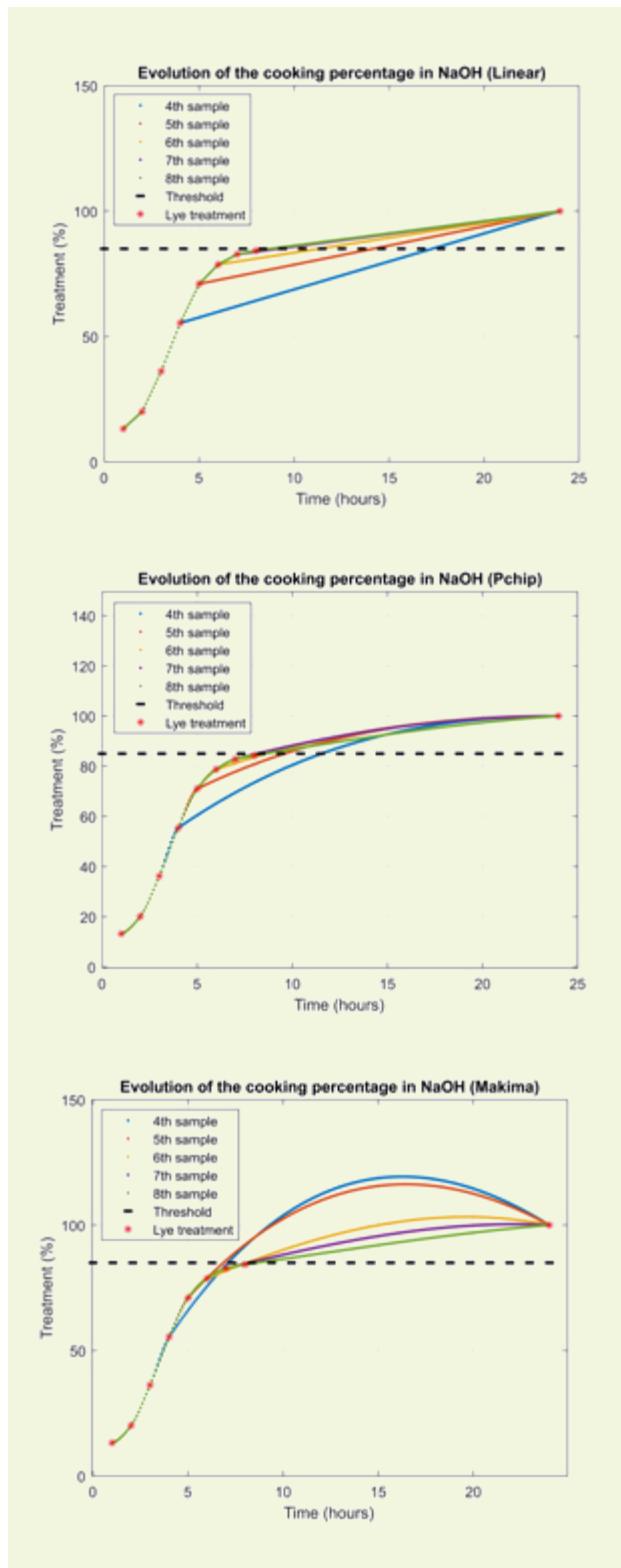


Fig. 7.
Interpoladores utilizados (Lineal a la izquierda, Pchip en el centro y Makima a la derecha).

CONCLUSIONES

Es posible determinar de forma cuantitativa la evolución del cocido de la aceituna en NaOH empleando para ello un sistema de acondicionado previo de la aceituna: 1) corte axial a ras del hueso, (2) adición de un spray de fenolftaleína para obtener una coloración intensa en la zona afectada por el NaOH, (3) secado durante 5 minutos, (4) escaneado de las aceitunas formando una matriz en diferentes formatos (4x8, 4x6), donde el fondo se ha sustituido por una superficie de color azul y un procesado de la imagen obtenida con visión artificial.

Mediante el empleo de un simple interpolador es posible predecir con buena precisión el momento óptimo de finalización del proceso de cocido lo que permite incluir implícitamente información de la variedad, estado de maduración, evolución de la temperatura durante el cocido, etc.

En los casos de predicción en los que se subestima el tiempo real de finalización del cocido, se está del lado de la seguridad, como no es posible conocer si se subestima o sobreestima, una buena praxis sería realizar catas al 50% del tiempo arrojado por la predicción.



Líder europeo
en tecnología
y tratamientos
postcosecha
de frutas y hortalizas



stay fresh with
innovation

www.citrosol.com





Mejora genética para estreses abióticos en patata

Jose Ignacio Ruiz de Galarreta,

Leire Barandalla, Alba Álvarez-

Morezuelas y Enrique Ritter

Neiker-BRTA- Instituto Vasco de

Investigación y Desarrollo Agrario.

Vitoria-Gasteiz

RESUMEN

La patata (*Solanum tuberosum L*) es un cultivo que debido a su sistema radicular poco profundo es sensible a la sequía y a la absorción de nitrógeno (N) de la capa superficial del suelo. En Neiker-BRTA se lleva a cabo desde hace varios años una evaluación de parámetros fisiológicos relacionados con el estrés hídrico y deficiencia de N, con el fin de identificar genes asociados que se expresan en estas condiciones. De los resultados obtenidos en ensayos de campo se han identificado relaciones entre parámetros fisiológicos y de producción, que pueden ser utilizados como criterios de selección en programas de mejora genética para estreses, asociados a este cultivo.

INTRODUCCIÓN

El estrés hídrico provoca pérdidas de rendimiento y deformaciones que se asocian a una reducción de la calidad del tubérculo. La deficiencia de N, igualmente, deriva en una reducción del rendimiento y calidad de la cosecha. Concretamente, el déficit hídrico tiene un efecto sobre la morfología y fisiología de la planta, y como consecuencia se produce una reducción del número de tubérculos, el tamaño, la tasa fotosintética y la biomasa. Por todo ello, la identificación de genotipos tolerantes tanto al estrés hídrico como a la deficiencia de N es una buena estrategia para intentar afrontar los efectos del cambio climático. La mejora genética de esta especie frente a dichos estreses requiere una evaluación de los componentes fisiológicos y de rendimiento y la relación existente entre ellos. El objetivo de este trabajo ha sido determinar los parámetros fisiológicos asociados a el estrés hídrico y deficiencia de N, para poder predecir el comportamiento de las diferentes variedades y utilizarlos como criterios de selección en programas de mejora genética de patata.

METODOLOGÍA

Se realizaron ensayos en campo durante dos años (2019-2020) en Arkaute (Álava) con diferentes variedades de patata sometidas tanto a estrés hídrico como a deficiencia de N. Para el primer caso, se plantearon dos ensayos, uno con aporte normal de riego y otro sometido a sequía (Fig 1). La estrategia de riego en el caso del campo control se basó en la reposición semanal del déficit hídrico acumulado a partir de la tercera semana de junio. Para determinar las dosis de cada uno de los riegos se realizó un balance de agua del suelo diario, utilizando el modelo de coeficiente dual FAO56 y los datos registrados por la estación meteorológica de Arkaute de EUSKALMET. En los ensayos de deficiencia de N, se sembraron dos ensayos en suelo franco-arcilloso. Uno de ellos con aporte normal nitrogenado y otro con reducción. El ensayo control se abonó en siembra con 1000 kg/ha NPK (9-18-27) y 300 kg/ha de Nitrato Amónico Cálcico al 27% en cobertura. La parcela de ensayo con deficiencia de N solo se abonó en siembra con 500 kg/ha NPK (9-18-27). En cada ensayo se sembraron un total de 150 variedades en un diseño experimental completamente aleatorizado con dos repeticiones de 5 plantas cada una, a una distancia de 0,30 m entre pies y 0,75 m entre surcos.





Foto 1.

Aspecto general de los ensayos de estrés hídrico.

A los 50 días después de la siembra (50DS), cuando las plantas mostraron los primeros síntomas de estrés, se tomaron las medidas de los parámetros fisiológicos, las

cuales se repitieron tras 20 días (70DS). En ensayos de déficit de N las medidas se tomaron a 70 DS.



Foto 2.

Aspecto general de los ensayos con abonado normal y reducido de N.

Los parámetros evaluados fueron los siguientes:

- El contenido de clorofila mediante SPAD utilizando un medidor de clorofila (Minolta SPAD-502, Konica Minolta, Sakai, Osaka, Japón),
- Rendimiento del fotosistema II mediante fluorímetro (FluorPen FP 100, Photon Systems Instruments, Drasov, Czech Republic)

- Conductividad estomática por porómetro (Leaf Porometer, Decagon Devices, Pullman, Washington, EE. UU.).
- Índice NDVI (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada) mediante Rapidscan (RapidScan CS-45, Holland Scientific, Lincoln, EEUU) lo que da una estimación de la biomasa fotosintéticamente activa de la planta.



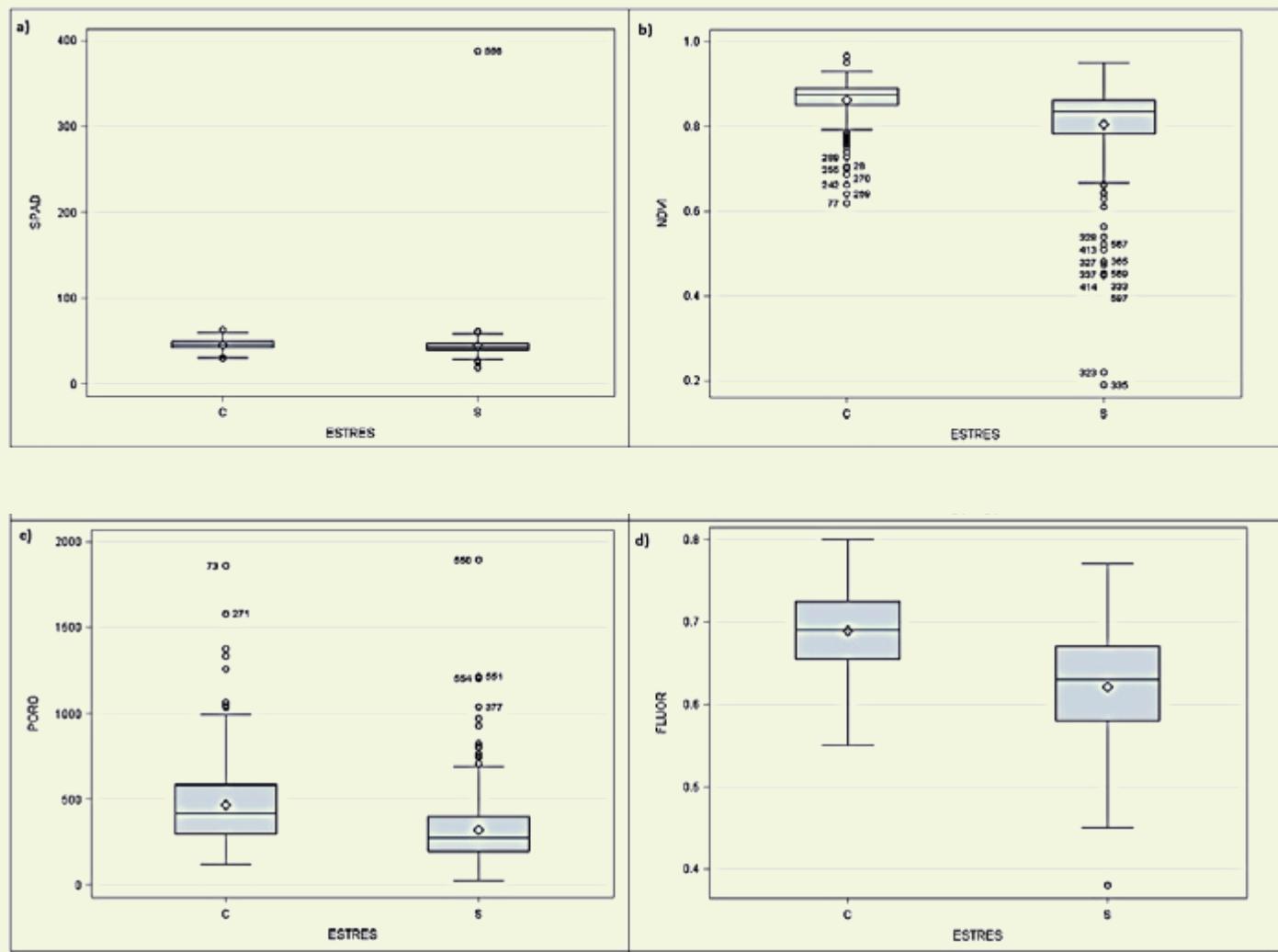


Fig. 3.

Valores medios del ensayo de estrés hídrico (S) y control (C) para los parámetros fisiológicos medidos a los 70DS.

En recolección se determinaron los componentes del rendimiento de las variedades ensayadas. Se realizaron ANOVAs y separación de medias (LSD 0.05%).

RESULTADOS

Se observaron diferencias significativas entre el conjunto de las variedades para todos los parámetros del ensayo de estrés hídrico, en las dos fechas en las que se tomaron medidas (50DS y 70 DS). Entre el ensayo control y el de estrés se observaron igualmente diferencias significativas para todos los parámetros excepto para la medida del SPAD a los 70 DS. La Figura 3, muestra la distribución de los valores, la cual fue más elevada en las plantas del ensayo

control con riego normal frente al ensayo de estrés hidrico.

En el ensayo de deficiencia de N, se observaron diferencias altamente significativas entre variedades para los 4 parámetros fisiológicos evaluados en ambos años. Los valores medios de producción total y número de tubérculos también fueron superiores en el ensayo control, evidenciando la reducción del rendimiento por falta de N. La Figura 4 muestra como los valores del contenido de clorofila medidos mediante el SPAD y la fluorescencia, fueron inferiores en el ensayo con deficiencia de N. Se analizaron las correlaciones existentes entre los parámetros fisiológicos y los componentes del rendimiento en ambos ensayos, detectando correlaciones

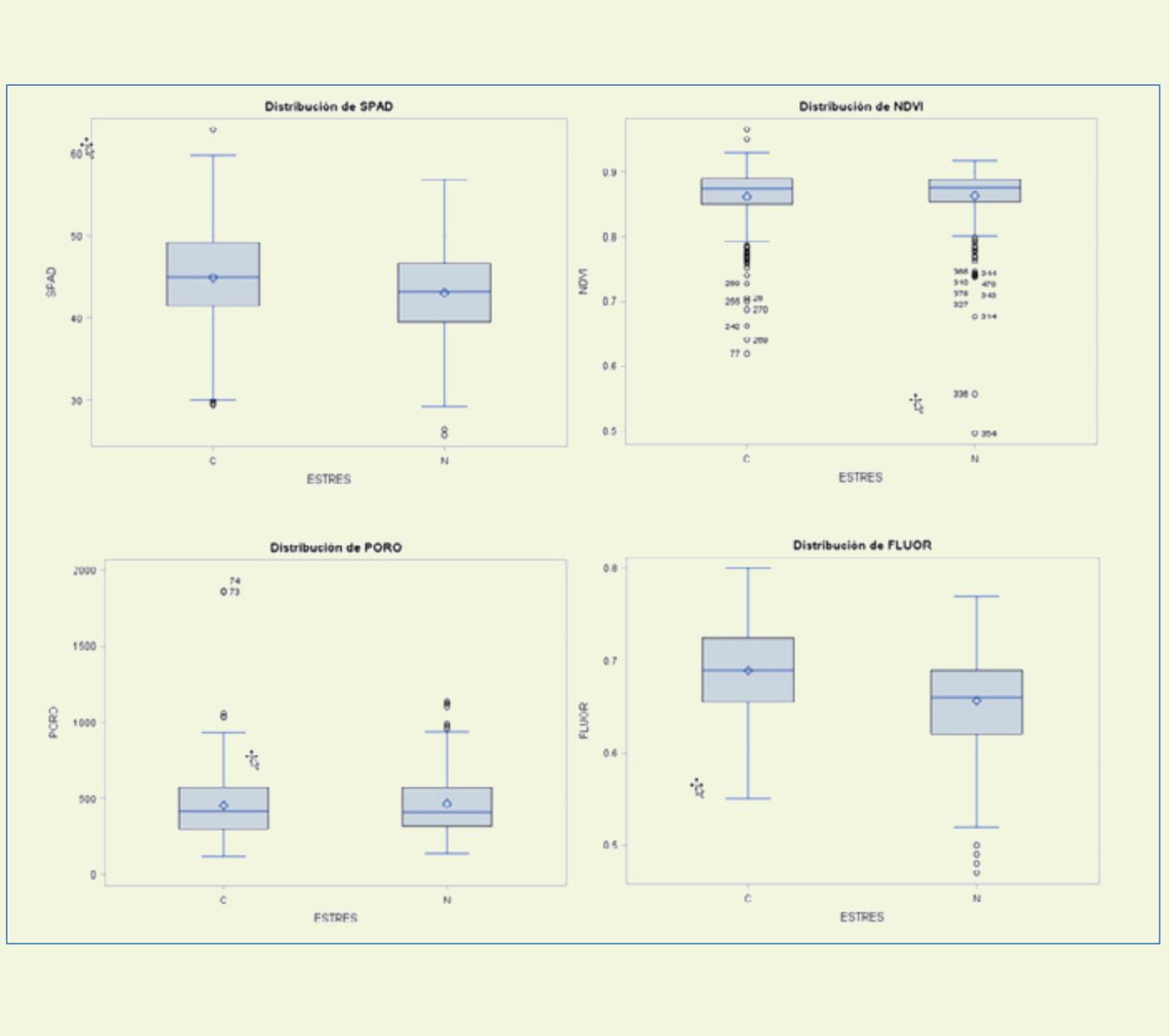


Fig. 4.

Valores medios del ensayo de deficiencia de N (N) y control (C) para los parámetros fisiológicos.

positivas altamente significativas entre el contenido de clorofila (SPAD) y la producción por planta, así como con el nº de tubérculos. Igualmente se encontraron correlaciones positivas significativas entre estos componentes del rendimiento y la biomasa fotosintéticamente activa de la planta (NDVI) medida con el Rapidscan.

CONCLUSIONES

El contenido de clorofila y la biomasa fotosintéticamente activa pueden ser unos buenos indicadores del estado fisiológico de las plantas sometidas a estrés hídrico y deficiencia de N. La medición precoz de los parámetros fisiológicos constituye una herramienta útil para la

identificación de parentales tolerantes a dichos estreses, así como para la identificación de genotipos segregantes en un programa de mejora genética de patata.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el MICINN (PID2019-109790RR-C2) y el Gobierno Vasco.





Incorporación de nuevas especies autóctonas para jardinería, *Corema album*

Pedro Cermeño Sacristán

Centro IFAPA Las Torres.
41200-Alcalá del Río (Sevilla)

pedro.cermenio@juntadeandalucia.es

RESUMEN

La escasez de agua es cada vez más patente, nos hace más conscientes de utilizar plantas con bajas necesidades hídricas. En la península Ibérica se encuentra una especie autóctona *Corema album* (L.) D. Don que tiene elevado potencial para su uso en diferentes fines como fijar dunas, mantener fauna ecosistemas dunares, uso ornamental (xerojardinería) y producción agrícola de sus exquisitos y saludables frutos. El conocimiento de las características medioambientales de su hábitat puede servir de referencia en las prácticas agrícolas o de jardinería. En este artículo se describen las características edafoclimáticas y fenológicas de las zonas de origen de esta especie. El potencial ornamental de esta especie se debe al color verde de sus hojas a lo largo del todo el año y al contraste entre el verde de fondo con el rojo de las flores masculinas y con el blanco del fruto durante en los períodos de formación de fruto y maduración. Es interesante conocer la influencia del tipo ecosistema (de costa o interior) y el tamaño de la planta en la relación blanco (fruto)/verde (hoja) y en el tamaño de los frutos. Se observó que en el ecosistema de costa el mayor porcentaje de frutos se encuentra en calibres intermedios, mientras que en el interior el mayor porcentaje de frutos se encuentra en calibres inferiores. El mayor calibre para la costa puede ser uno de los factores que influyen en una mayor relación B/V en este ecosistema.



Foto. 1.

Planta de *Corema album* (L.) D. Don.

OBJETIVO

Dar a conocer una interesante especie autóctona del litoral atlántico de la península Ibérica, *Corema album* (L.) D. Don, con potencial para su uso en diferentes fines: fijar dunas, mantener fauna en ecosistemas dunares, uso ornamental (xerojardinería), producción agrícola de sus exquisitos y saludables frutos.

ESPECIE

Planta vascular o traqueofita, espermatofita (con semillas) y angiosperma (con frutos). Pertenece a la familia ericáceas, una de las 22 que contiene el orden Ericales. Se suele encontrar en suelos pobres y ácidos, características comunes en ambos taxones. Es especie dioica, zoocoraa y perenne. Las hojas son de color verde oscuro, como acículas, de unos 6 a 10 mm. Dispuestas en verticilos.



ORIGEN

Esta especie se puede encontrar a lo largo de costa atlántica Ibérica, en lugares como La Coruña, Camariñas, São Jacinto, Mira, Peniche, Lisboa, Setubal, Vila Real Sto. Antonio, Huelva, Doñana, Bolonia,... (Díaz, 2002).

CLIMATOLOGÍA

Existen amplias oscilaciones de unas zonas a otras si consideramos las variables climáticas: temperatura, radiación y pluviometría. Si comparamos la zona más

meridional (golfo de Cádiz) con la más septentrional (La Coruña), La radiación solar varía según la latitud desde Huelva hasta La Coruña 5,22 y 3,86 Kwh m⁻² día⁻¹ irradiancia global media diaria para el periodo 1983-2005, respectivamente (Sancho et al, 2012). La temperatura media anual oscila desde 14 a 25 °C para La Coruña y Conil, respectivamente (Díaz, 2002). En la **figura 1** se puede observar la pluviometría a lo largo del año medio, varía entre los 1992 y 507 mm anuales para La Coruña y Conil, respectivamente.

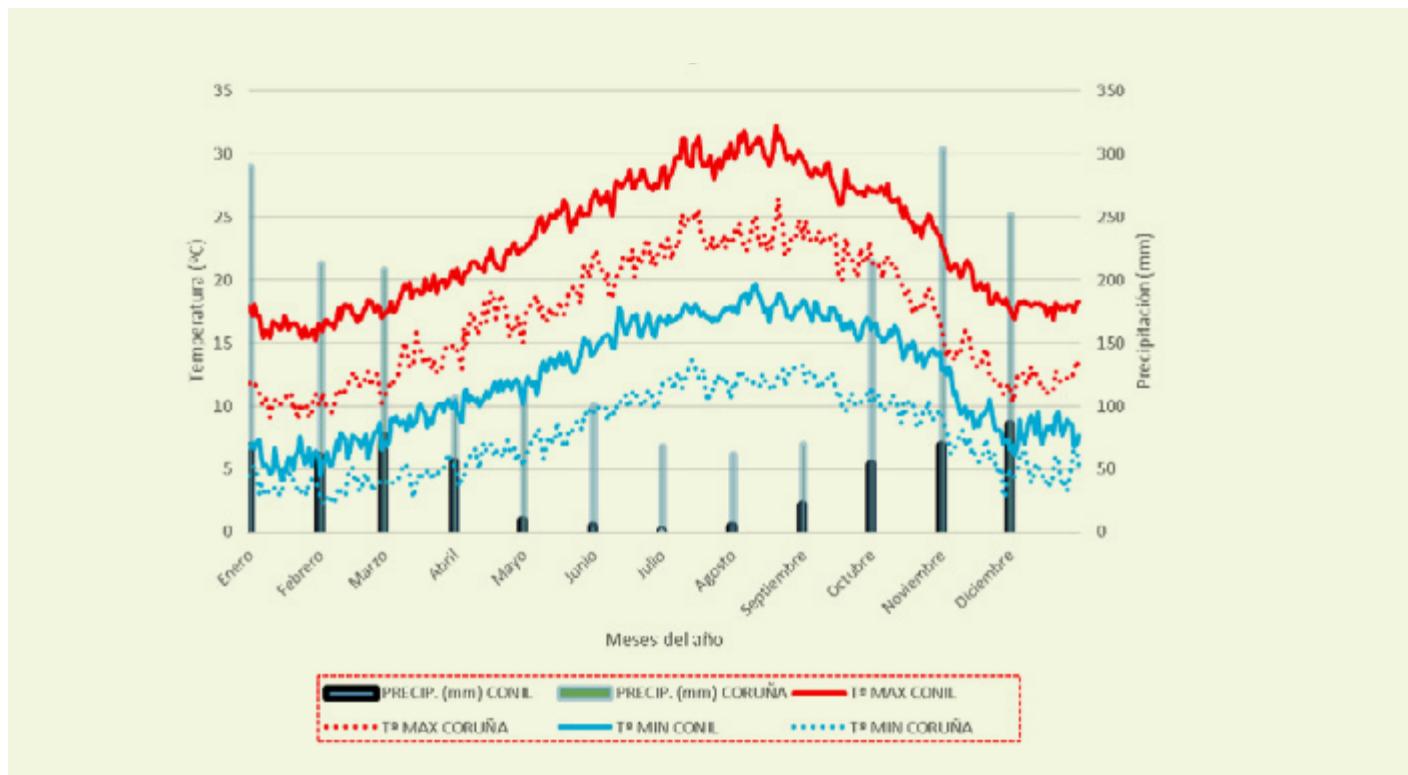


Fig. 1.

Curvas de temperatura (°C) máxima (rojo) y mínima (azul) de A Coruña y Conil. Las barras verticales representan la precipitación (mm). Elaboradas a partir del conjunto de datos históricos desde 2005 a 2023. Los datos de Conil proceden del IFAPA (2023), los de A Coruña del MAPA (2023).

EDAFOLOGÍA

Son suelos donde se encuentra esta especie son arenosos y tienen una profundidad superior a la que alcanza el desarrollo del sistema radicular, que puede llegar a los 70 cm. En los ecosistemas con alta densidad de corema en la costa de Huelva (Cuesta Maneli) se puede apreciar que la textura para todo el perfil de profundidades hasta 1 m, el porcentaje de arena es superior al 85%.

COREMA EN LA PREHISTORIA

En 1996 se descubrió una pequeña población en la costa mediterránea ibérica (Benidorm); probablemente procedente del paleolítico superior, ya que se han encontrado datos arqueobotánicos de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira) que apuntan a una población mayor de camariña durante el Paleolítico Superior en la

costa de Alicante. Esta población hoy se ha extinguido debido probablemente a periodos posteriores con condiciones climáticas adversas: como períodos fríos, aumento de la aridez y subidas del nivel del mar (Martínez-Vara et al, 2019).

POTENCIAL ORNAMENTAL

Esta especie tiene un gran potencial ornamental debido al color verde de sus hojas a lo largo del año y al contraste entre el verde de fondo con el rojo de las flores masculinas y con el blanco del fruto durante en los períodos de formación de fruto y maduración. Estos períodos los podemos observar en la figura 2.



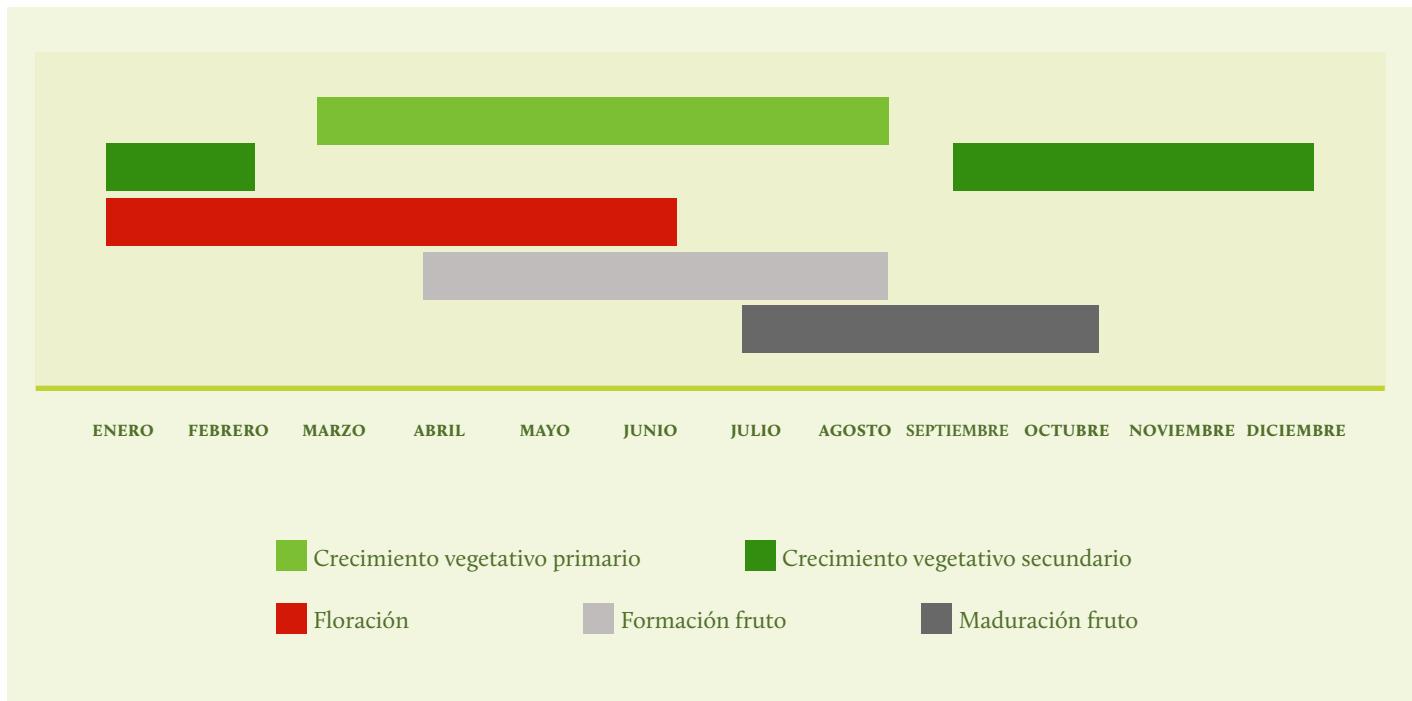


Fig. 2.

Progresión secuencial de Crema álbum de los estados de crecimiento fenológico. Adaptación del modelo de Jacinto et al.

ESTUDIOS REALIZADOS

E1. Se llevó a cabo un estudio para determinar la influencia del ecosistema (costa vs interior) en el parámetro ornamental relación superficie ocupada por el blanco de los frutos respecto a la superficie verde de la planta (B/V), como parámetro indicador del carácter ornamental.

E2. Se realizó otro estudio para determinar la influencia de ambos ecosistemas y del tamaño de la planta en la distribución del tamaño de los frutos.

Metodología. E1. se tomaron 12 plantas al azar de cada uno de los dos ecosistemas y se tomó fotografía con fondo negro. Posteriormente, se determinó la superficie blanca (fruto) frente a la verde (hoja) en cada fotografía. Se realizó análisis de varianza.

E2. En el ecosistema costa se eligieron aleatoriamente 12 plantas y se recolectó de cada planta una muestra superior a 300 frutos. En el ecosistema tierra adentro se clasificaron las plantas en 5 grupos según tamaño, comprendidas en intervalos según diámetro de copa (m): pequeña (P: <0,6), medio pequeña (MP: 0,6-1,2), mediana (M: 1,2-1,6), medio grande (MG: 1,6-3) y grande (G>2). Se eligieron aleatoriamente tres plantas de cada grupo. Los frutos recolectados en ambos ecosistemas se clasificaron según cinco intervalos de calibre (en mm): Ø >10,25, ≤10,25 y >8,25, ≤8,25 y >7,50, >5,6≤7,50 y ≤5,6; adaptación de la propuesta de Jacinto et al. (2020). En el ecosistema costa se realizó la distribución de los frutos en diferentes intervalos de calibre según tamaño de la planta.

En el ecosistema de interior se realizó la distribución de calibre de frutos según el tamaño de la planta, realizando análisis de varianza y test de Tukey. La variable se ha transformado para cumplir los requisitos de normalidad y homogeneidad de la varianza.

Resultados y conclusiones. La relación B/V en el ecosistema de costa es superior al ecosistema interior (tabla 1).

Tabla 1.

Comparación de medias para el porcentaje de color blanco del fruto respecto al verde de la planta (%B/V) según la zona (costa y tierra adentro). Costa n=10, Tierra adentro n=13

Las letras representan la diferencia estadísticamente significativa en el porcentaje de color blanco respecto a verde en cada zona según el test de Tukey ($p<0.05$)

ZONA	COSTA (% B/V)	TIERRA ADENTRO (% B/V)
Media	32.23 (a)	20.97 (b)
Error estándar	4.83	2.77
Mínimo	5.00	5.67
Máximo	51.67	35.00

Se aprecia diferencia en la distribución de los calibres de los frutos: En el ecosistema de costa el mayor porcentaje de frutos se encuentra en calibres intermedios

7,5 a 8,25 y 8,25 a 10,25 (fig. 3.); mientras que en el interior el mayor porcentaje de frutos se encuentra en calibres más pequeño 5,6-7,5 (fig. 4.).

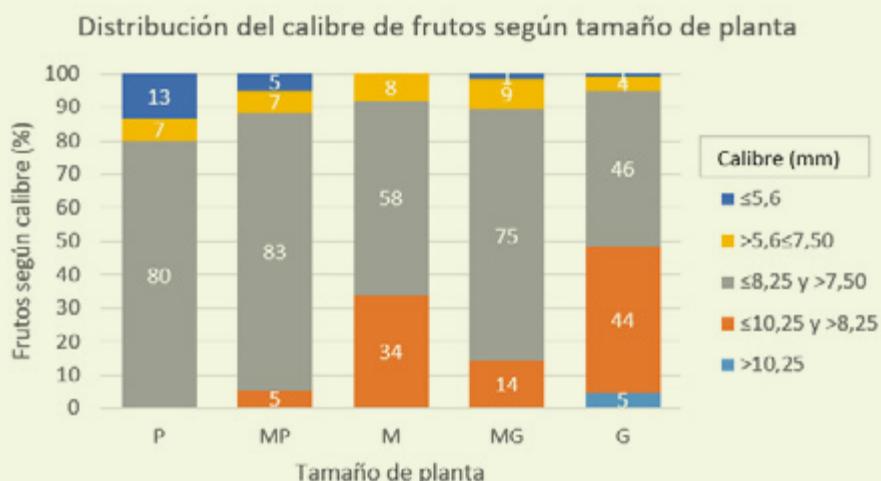


Fig. 3.
Distribución de los frutos en diferentes intervalos de calibre según tamaño de la planta. Expresados en porcentaje de cada intervalo.

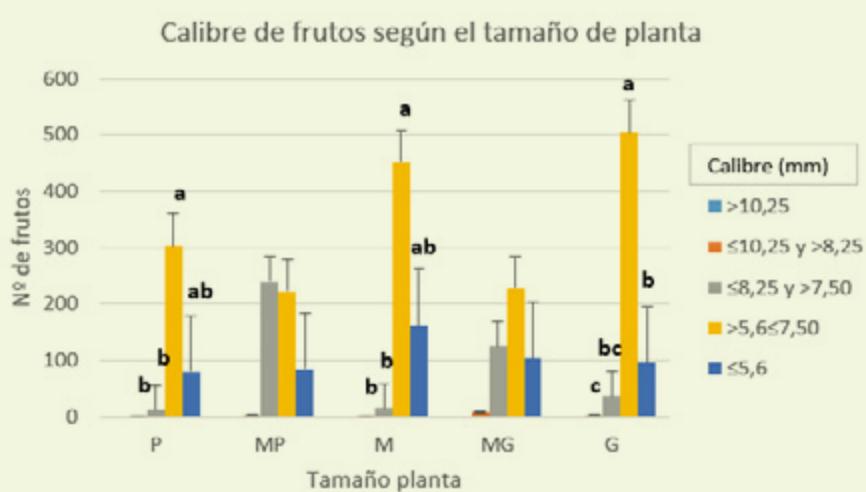


Fig. 4.
Calibre de frutos según el tamaño de la planta en la zona de Tierra adentro. Comparación de medias. Las barras representan el error estándar (n=3). Las letras representan la diferencia estadísticamente significativa en el nº de frutos de un determinado calibre, para cada tamaño de planta según el test de Tukey ($p<0.05$). La variable se ha transformado para cumplir los requisitos de normalidad y homogeneidad de la varianza.





Foto. 2.
Brotes de C. álbum con frutos.

El mayor calibre para la costa puede ser uno de los factores que influyen en una mayor relación B/V.

REFERENCIAS:

- Díaz Barradas, M.C.; Clavijo, A.; Zunzunegui, M.; Ain Lhout, F.; García Novo, F. & Correia, O. 2002. Climate and competitive pressures as determinants of morphology in *Corema album* along its biogeographical distribution. 45th Symposium International Association for Vegetation Science. Portoalegre (Brasil).
- Jacinto J.; Magalhães T.; Oliveira P.B.; Oliveira C.; Luz F.; Cândida S.T. & Valdivieso T. 2022. Corema album (L.) D. Don Phenological Growth Stages according to Extended BBCH Scale. International Journal of Fruit Science. Vol. 22, NO. 1, 317-328. <https://doi.org/10.1080/15538362.2022.2041149>
- Jacinto J.; Valdivieso T.; Rosado da Luz F. & Oliveira P.B. 2020. Avaliação do crescimento e produção de *Corema album* (L.) D. Don em condições de cultura. 4º Simposio Nacional de Fruticultura. Actas Portuguesas de Horticultura, nº 32, 43-50.
- Martínez-Vara C.M.; Ferrer-Gallego P.P.; Raigón M.D.; Badal E.; Ferrando-Pardo I.; Laguna E.; Real

C.; Román D. & Villaverde V. 2019. Corema album archaeobotanical remains in western Mediterranean basin. Assessing fruit consumption during Upper Palaeolithic in Cova de les Cendres (Alicante, Spain). *Quaternary Science Reviews* 207. 1-12.

- Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA) de Andalucía. Consejería de Agricultura, agua, pesca y Desarrollo Rural. 2023. Red de Información Agroclimática de Andalucía (RIA)". <https://ifapa.junta-andalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/riaweb/web/>
- Martínez-Vara C.M.; Ferrer-Gallego P.P.; Raigón M.D.; Badal E.; Ferrando-Pardo I.; Laguna E.; Real C.; Román D. & Villaverde V. 2019. Corema album archaeobotanical remains in western Mediterranean basin. Assessing fruit consumption during Upper Palaeolithic in Cova de les Cendres (Alicante, Spain). *Quaternary Science Reviews* 207. 1-12.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 2023. Sistema de Información Agroclimática para Regadío (SiAR). <https://servicio.mapa.gob.es/websiar/SeleccionParametrosMap.aspx?dst=1>
- Sancho Ávila J. M.; Riesco Martín J.; Jiménez Alonso C.; Sanchez de Cos Euscuin M.C.; Montero Cadalso J. y López Bartolomé M. 2012. Atlas de Radiación Solar en España utilizando datos del SAF de Clima de EUMETSAT. AEMET.



Foto. 3.

Brotos con flores masculinas. Cedida por M Cruz Díaz Antunes-Barradas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto MCIN PLEC2022-00929, financiado por MCIN/AEI /10.13039 /501100011033 y por la Unión Europea NextGenerationEU/PRTR.



Dispositivo BRS para estudios postcosecha, control de calidad, caracterización de las propiedades de los productos finales, valor añadido, ...





Aplicación de pizarra en el viñedo. Efectos sobre la producción y la calidad de la uva

Mar Vilanova^{1,3}, María Fandiño²,
 Marta Rodríguez-Febereiro²,
 Bianca S. da Costa¹,
 Javier J. Cancela^{2,3}

¹ Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (ICVV), CSIC-UniRioja-GobRioja, Logroño

² GI-1716. PROePLA. Escuela Politécnica Superior de Enxeñaría. USC, Lugo

³ CropQuality: Estreses en cultivos y sus efectos en la calidad (USC), Unidad Asociada al ICSV-CSIC

RESUMEN

Los restos de pizarra tienen propiedades físicas que mejoran el aislamiento térmico e impermeabilidad, pudiendo ser útil para el control de malas hierbas y evitar la evaporación del agua en el suelo. Este estudio se desarrolló en un viñedo comercial de la variedad Mencía conducido en espaldera y situado en Quiroga (Lugo, Galicia) durante las cosechas 2021-2022. Los tratamientos estudiados fueron riego por goteo diario (T1), a partir de tamaño guisante (30 % de la ET₀) y un tratamiento secano con recarga del perfil del suelo en prebrotación (ToP), ambos tratamientos contaron con aplicación de pizarra en la línea de plantas (TiSM-ToPSM), frente a suelo desnudo. Los parámetros productivos no se han visto afectados significativamente entre tratamientos, si bien, se observó una tendencia a mayores producciones en el tratamiento ToPSM frente a T1 en ambos años. La aplicación de pizarra en T1 (TiSM), mostró un descenso en los parámetros de maduración en ambas campañas. Sin embargo, cuando se aplica pizarra en ToP (ToPSM) sucede lo contrario ya que produce una mayor maduración respecto a ToP. A nivel de metabolitos secundarios se observó un incremento de la concentración de la fracción libre de ciertos compuestos aromáticos al aplicar pizarra en ambos tratamientos de riego (ToPSM y TiSM). Por último, se observó un incremento en la fracción glicosilada del aroma en ToPSM frente a ToP para ambas cosechas 2021-2022.

Palabras clave: acolchado, Mencía, metabolitos secundarios, prebrotación, riego

1. INTRODUCCIÓN

El acolchado (*mulching*) es una técnica agrícola que consiste en la cobertura de los suelos a través de un material orgánico o inorgánico con el objetivo de inhibir el crecimiento de hierbas no deseadas y evitar así el uso de herbicidas. El acolchado inorgánico además permite evitar la erosión y evitar la evaporación directa de agua. Sin embargo, dependiendo del material utilizado puede incrementar la temperatura del suelo. Las técnicas agronómicas tradicionales basadas en el acolchado de grava se enfocaron en conservar la lluvia (Gale et al., 1993; Li, 2003), para evitar la erosión y aumentar la temperatura del suelo y el contenido de agua del suelo (Nachtergaele et al., 1998), donde el objetivo final fue mejorar la cantidad y calidad de la uva. Los principales problemas del acolchado con grava estaban relacionados con el costo del transporte y la introducción de prácticas agronómicas modernas (herbicidas).

En Galicia se extrae, elabora y transforma una roca imprescindible para la construcción: la pizarra. El sector pizarrero español es el mayor suministrador de este mineral a nivel mundial, convirtiéndose en una industria fundamental para la economía gallega. Sin embargo, los residuos de esta industria suponen un grave problema aún sin resolver.

Dadas sus características de durabilidad, aislamiento térmico e impermeabilidad de este material, se ha planteado aplicar restos de pizarra en la línea del viñedo con el objetivo de controlar la vegetación y la evaporación de agua del suelo, determinando su impacto sobre la producción y calidad de la variedad Mencía, combinado con el estudio del efecto del riego.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en un viñedo comercial de la variedad



Mencía (**Fig. 1**), situado en Quiroga (Lugo, Galicia) durante dos años (2021-2022). El viñedo fue plantado en 2007, conducido en espaldera con marco de plantación de 3 m x 1,2 m. El diseño experimental consta de 4 tratamientos (TR) con 4 repeticiones de 7 plantas por TR: riego por goteo diario (T1), a partir de tamaño guisante al 30 % de la ET₀, tratamiento de secano con recarga del perfil del suelo en pre-brotación (ToP), ambos en suelo desnudo (ToP y T1) y en presencia de pizarra en la línea (T1SM-ToPSM). El sistema de riego contó con dos goteros por planta de 2 L

h⁻¹, situados a ambos lados de la planta. El seguimiento del contenido de agua en el suelo, se realizó con sondas TDR (Campbell Scientific, TDR-100), a 60 cm de profundidad, con dos puntos de medida por R.

El clima de Quiroga es un clima cálido con noches frescas y moderadamente seco. El año 2021 fue más lluvioso (842 mm anuales) frente a 445 mm en el año 2022. Por otra parte, el año 2022 fue más cálido y seco que 2021 con integral térmica eficaz de 1617 °C y 2017 °C respectivamente.



Figura 1.
Viñedo comercial de la variedad Mencía con aplicación de Pizarra y Riego

2.1. COMPONENTES DE LA PRODUCCIÓN Y ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LOS MOSTOS

En fecha de vendimia se determinaron las variables productivas: producción por planta (kg), número de racimos, y peso medio del racimo (gr). Además, en fecha de poda se analizaron los pesos de madera poda, evaluando los rendimientos vegetativos, obteniendo el índice de Ravaz

(para cada repetición y tratamiento (Fandiño et al., 2022).

En vendimia se analizaron los parámetros físico-químicos clásicos de los mostos mediante los métodos de la OIV. Los metabolitos secundarios responsables del aroma en sus fracciones libre y glicosilada se analizaron mediante SPE/GC-MS (Oliveira y col. 2008; Vilanova et al., 2019).

2.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos obtenidos se sometieron a un análisis de varianza y análisis de componentes principales utilizando el paquete estadístico XLSTAT (Adinsoft, Paris).

3. RESULTADOS

3.1. DINÁMICA DE AGUA EN EL SUELO.

COMPONENTES DE LA PRODUCCIÓN

La evolución del contenido de agua en el suelo mostró un comportamiento similar en los dos años de estudio (Fig. 2). Para el tratamiento ToPSM se han obtenido valores superiores al tratamiento TiSM, debido a la recarga de agua en el suelo, realizada en pre-brotación. Estos valores se igualan, o son inferiores a TiSM a medida que avanza

la campaña de riego, sobre todo en 2021. La comparación entre las dinámicas de contenido de agua en el suelo, donde se evalúa el efecto del riego *per se*, se observa que el almacenamiento de agua en el tratamiento T1 es superior al ToP, incluso desde el inicio de la campaña de riego, lo que sugiere la existencia de una variabilidad espacial en la parcela en relación a la capacidad de almacenamiento de agua. En el año 2022, a pesar de realizar la recarga del perfil (ToP) a partir del mes de junio se observan valores superiores del contenido volumétrico de agua en suelo del tratamiento regado (T1), demostrando que la recarga contribuye a mantener el agua en valores similares a los tratamientos regados, pero sólo en el caso de años húmedos y de emplear el acolchado de restos de pizarra (ToPSM).

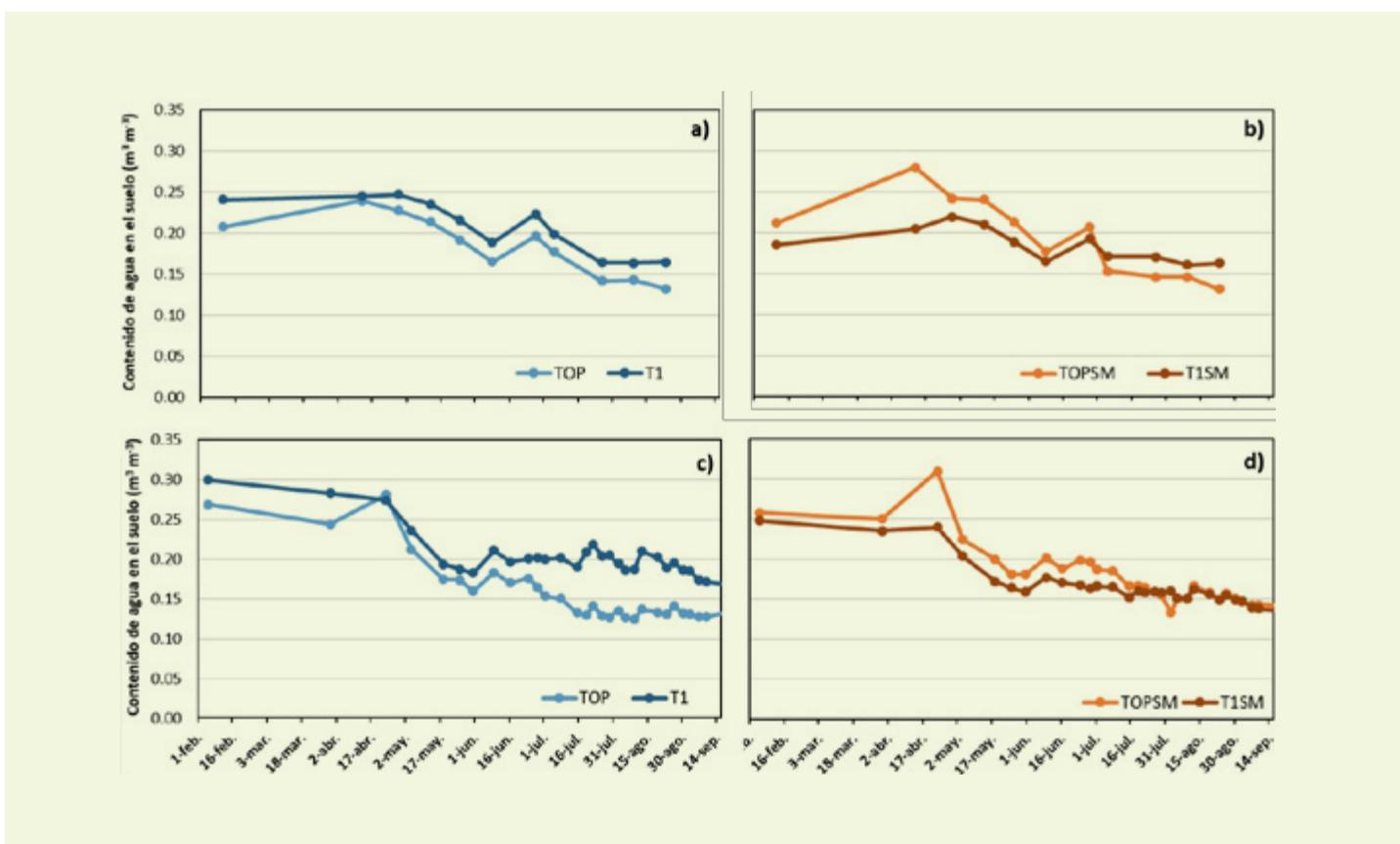


Figura 2.

Dinámica del contenido de agua en el suelo: a) y c) secano con recarga del perfil (TOP) y riego diario (T1), en 2021 y 2022, respectivamente; b) y d) secano con recarga del perfil y acolchado (TOPSM) y riego diario con acolchado (T1SM), en 2021 y 2022, respectivamente

El análisis estadístico de los resultados productivos y vegetativos muestra que no existen diferencias significativas entre los cuatro tratamientos estudiados (**Tabla 1**).

A pesar de no existir diferencias significativas de los parámetros productivos evaluados debido probablemente a la alta heterogeneidad existente en la parcela de estudio, se han observado ciertas tendencias. Se observa la misma

dinámica en la producción unitaria en ambos años de estudio, donde $\text{ToP} < \text{T1} < \text{ToPSM} < \text{T1SM}$, lo que indica un incremento de los valores productivos por planta en el TR con recarga del perfil del suelo en prebrotación y alcochado (TOPSM), frente al TR regado (T1). Esta diferencia se ha debido fundamentalmente al mayor peso medio de racimo en los TR con presencia de restos de pizarra en la línea.

Tabla 1.

Parámetros productivos del viñedo por tratamiento: Riego y pizarra

TRATAMIENTO	Nº RACIMOS POR PLANTA	PESO MEDIORACIMO (GR)	PRODUCCIÓN (KG PL-1)	MADERA PODA (KG PL-1)	ÍNDICE RAVAZ
2021					
ToP	12,43	241,87	2,98	0,37	9,35
ToPSM	13,18	253,52	3,49	0,42	10,76
T1	14,67	224,81	3,20	0,44	8,72
T1SM	14,07	244,41	3,62	0,54	8,64
2022					
ToP	8,14	201,71	1,60	0,38 b	5,51
ToPSM	9,89	230,53	2,25	0,48 ab	4,95
T1	10,05	201,13	2,03	0,57 ab	4,12
T1SM	13,86	221,65	2,66	0,65 a	4,60

Letras diferentes según subconjuntos homogéneos Test Duncan ($P<0.05$)

3.2. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE LOS MOSTOS

Los resultados sobre la influencia de los tratamientos aplicados sobre la composición físico-química de los mostos se muestra en la **Tabla 2**. En el año 2022 los mostos mostraron un mayor contenido en azúcares frente al año 2021 en todos los tratamientos, a igual fecha de vendimia en ambos años. El tratamiento T1 con pizarra (T1SM) mostró un menor contenido en azúcares en ambas cosechas. En el año 2022, cuando se aplica pizarra en la línea (ToPSM) se

observa una mayor concentración de azúcares en mosto respecto a ToP. Las condiciones climáticas del año 2022, más seco y caluroso, han propiciado estos cambios en la maduración de la uva, en especial en los tratamientos no regados. Por otra parte, se produce un incremento del índice de polifenoles totales (IPT) en ToPSM vs ToP en 2021. Sin embargo, en el año 2022, el IPT aumentó en ToP vs ToPSM. Esta última tendencia también se produce en T1 vs T1SM, en las dos campañas de estudio.

Tabla 2.

Composición química del cv Mencía en función de los tratamientos aplicados (riego y pizarra)

PARÁMETROS	2021				2022			
	TOP	TOPSM	T1	T1SM	TOP	TOPSM	T1	T1SM
Brix	22,17	22,00	21,83	21,25	24,00	24,63	24,27	23,83
pH	3,44	3,44	3,44	3,50	3,52	3,51	3,55	3,60
Acidez total (g/l)	4,10	3,73	3,87	3,90	4,08	4,25	3,80	4,48
Ácido tartárico (g/l)	3,26	2,67	3,16	3,20	2,31	2,37	2,43	2,17
Ácido cítrico (g/l)	0,16	0,15	0,15	0,16	0,32	0,32	0,24	0,43
Ácido málico (g/l)	0,84	0,74	1,00	1,05	0,53	0,59	0,64	1,00
IPT	12,00	12,93	13,70	12,60	11,97	10,43	12,00	10,53
YAN (mg/l)	126,33	91,75	111,33	126,50	128,67	134,00	130,67	141,50



3.3. COMPOSICIÓN VOLÁTIL DE LOS MOSTOS

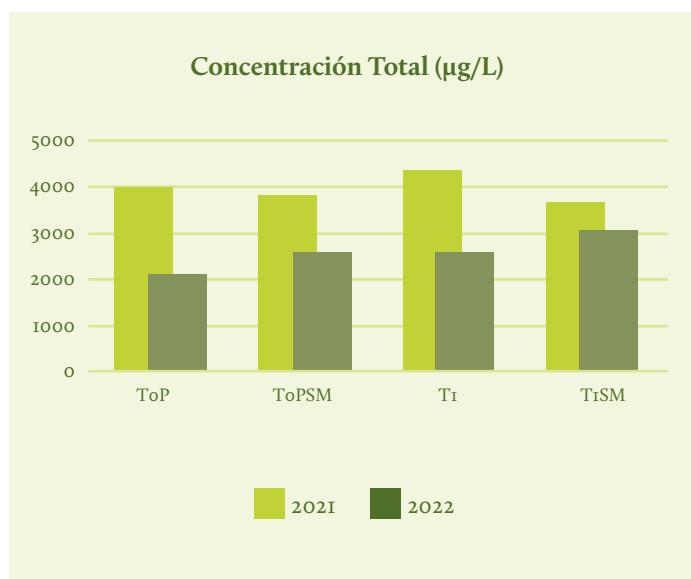
Los resultados muestran una mayor concentración total en el año 2021 frente al 2022 en todos los tratamientos (**Fig. 3a**), aunque las diferencias no fueron significativas. En el año 2021 se observó una tendencia a mayores concentraciones en tratamientos sin aplicación de pizarra (ToP y T₁). Sin embargo, en el año 2022 la aplicación de pizarra (ToPSM y T_{1SM}) mostró una tendencia al incremento de la concentración total frente a los controles (ToP y T₁). Se observó una tendencia a mayores valores en los TR de riego frente a secano independientemente de la pizarra, sobre todo en el año 2022 (más seco).

A nivel de las fracciones libre y glicosilada, los resultados no mostraron diferencias significativas entre TR en ninguno de los años de estudio (**Fig. 3b**).

La fracción libre mostró una tendencia al incremento de la concentración en los TR con pizarra (ToPSM y T_{1SM}) frente a los controles (ToP y T₁) pero solo en el año 2022, más seco y cálido. La fracción libre en 2021 mostró una tendencia al incremento de la concentración en los TR regados (T₁ y T_{1SM}) frente a los TR secano (ToP y ToPSM).

La fracción glicosilada, mostró la misma tendencia que en la fracción libre, en el año 2022, incrementando la concentración en los TR con pizarra (ToPSM y T_{1SM}) frente a los controles (ToP y T₁). Al igual que en la fracción libre, se alcanzó valor mayor en el TR regado con pizarra (T_{1SM}). En el año 2021, más lluvioso y frio, el tratamiento de secano con aplicación de pizarra en la línea (ToPSM) alcanzó la mayor concentración.

a



b

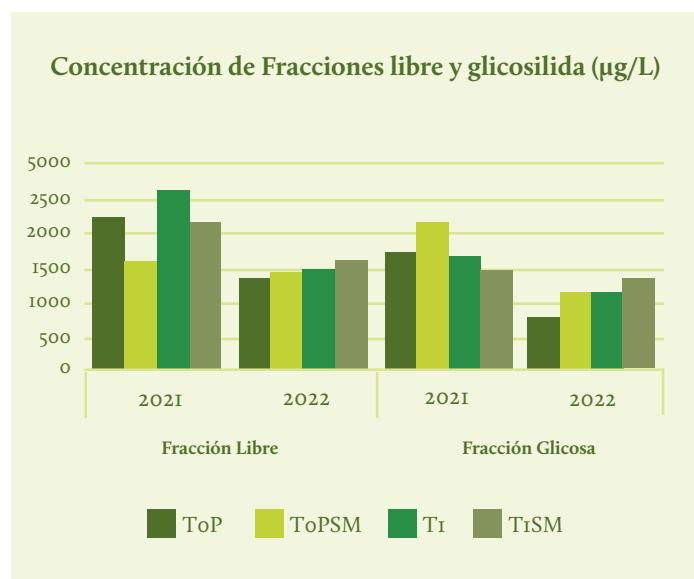


Figura 3.

Concentración volátil total ($\mu\text{g/L}$) (a) y fracciones libre y glicosilada de aroma ($\mu\text{g/L}$) (b) en mostos de la variedad Mencía en función de los tratamientos aplicados (riego y pizarra) en las campañas 2021-2022.

Por último, se realizó un análisis de componentes principales (ACP) con TR, años, composición volátil y glicosilada de aroma y también parámetros físico-químicos relacionados con la maduración (**Fig. 4**). Como se puede observar, el efecto de la añada fue mayor que el efecto tratamiento. El año 2021, más lluvioso y frio, mostró mayores concentraciones de las dos fracciones, libre y

glicosilada, así como un mayor valor de IPT. El año 2022, menos lluvioso y más cálido, estuvo caracterizado por una mayor acidez total y contenido en azúcares, siendo mayor en los mostos de la variedad Mencía procedentes de los tratamientos ToP y T₁. Cuando se les aplicó pizarra en la línea (ToPSM y T_{1SM}), se observó una tendencia a una menor maduración de la uva.

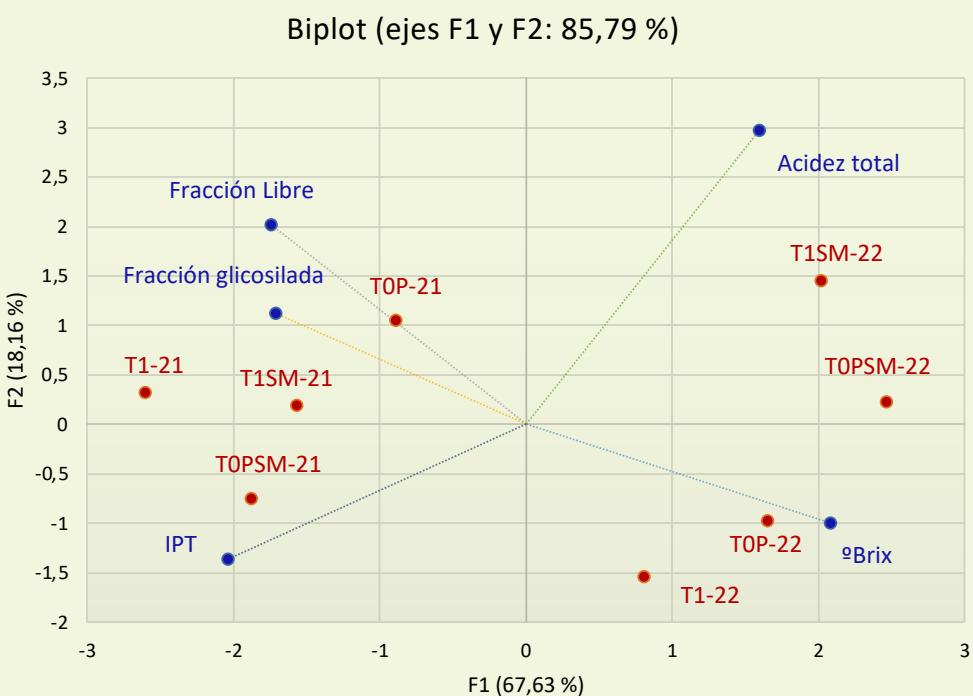


Figura 4.

Análisis de componentes principales (PCA) en base a parámetros de maduración, fracciones libre y glicosilada y años de estudio para los TR aplicados

No existen trabajos previos que evalúen el efecto combinado de riego y pizarra que permitan la discusión de los resultados de este estudio. Sin embargo, los trabajos derivados del efecto del riego en la composición aromática de la variedad Mencía, muestran que la mayor frecuencia de riego incrementa la composición responsable del aroma en su fracción glicosilada (Vilanova et al. 2023).

4. CONCLUSIONES

Este trabajo intenta presentar una alternativa a productos químicos sintéticos utilizados en el manejo de la vegetación en el viñedo, intentando evitar la erosión y la evaporación del agua del suelo. Los resultados preliminares nos hacen intuir que puede ser una buena alternativa, ya que, combinado con determinados regímenes hídricos puede tener ciertas ventajas a nivel de producción y un retraso de la maduración, mejorando la composición de la uva. Más años de estudio nos permitirán obtener conclusiones sólidas sobre el uso de restos de pizarra como práctica de manejo de las malas hierbas en la línea de los viñedos gallegos.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Fandiño, M., Vilanova, M., Rodríguez-Febereiro, M., Teijeiro, M.T., Rey, B.J., Cancela, J.J. (2022). Agriculture, 12(10), 1522.

- Gale, W.J., Mccoll, R.W., Fang, X. (1993). J. Soil Water Conserve., 48(6), 474-477.
- Li, X.Y. (2003). Catena, 52(2), 105-127.
- Nachtergaele, J., Poesen, J., Van Wesemael, B. (1998). Soil Tillage Res, 46(1-2), 51-59.
- Oliveira, J.M., Oliveira, P. Baumes, R.L., Maia, M.O. (2008). Food Sci. Technol. Int. 2008, 14,341-353.
- Vilanova, M., Costa, B.S., Uriarte, D., Moreno, D., Yuste, J., Martínez-Porro, D., Montoro, A., Torija, I., Cancela, J.J. (2023) Ives Conference Series, Icgws 2023.
- Vilanova, M., Fandiño, M., Frutos-Puerto, S., Cancela, J.J. (2019). Food Chem. 278, 636-643.

6. AGRADECIMIENTOS

Ministerio de Ciencia e Innovación en el marco de los Programas Estatales de Generación de Conocimiento y Fortalecimiento Científico y Tecnológico del Sistema I+D+i orientada a los Retos de la Sociedad (PID2019-105039RR-C44, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033).



ACTIVIDADES DE LA SECH

Nuestros Grupos de Trabajo son los encargados de organizar simposios, jornadas y seminarios de carácter nacional y contenido específico. La reunión de nuestros Grupos de Trabajo se realiza de forma bianual en años alternos con el Congreso Nacional de la SECH. Para el año 2024 tenemos previstas las siguientes jornadas:

Jornadas de Ciencias Hortícolas



La Jornada de Ciencias Hortícolas de los grupos Horticultura, Alimentación y Salud, Fertilización, Sustratos y Fresón y otros Frutos Rojos de la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas (SECH) fue celebrada los días 20, 21 y 22 de marzo de 2024 en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial ubicada en el Campus del Hospital de Marina de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT).

Las Jornadas fueron organizadas por la UPCT, el IMIDA y el CEBAS-CSIC y contó con 6 ponentes invitados y 108 participantes (95 presenciales y 12 online), que presentaron 67 comunicaciones orales y 79 posters. Además, se celebró una mesa redonda sobre los retos de la mejora genética e implantación de las nuevas tecnologías

frente al cambio climático en la que participaron diversas empresas del sector, y se incluyeron dos visitas técnicas a las empresas Explotaciones agrícolas El Montes en San Javier y a Auxprotec en Torre Pacheco, dedicadas a la producción de pimiento en invernadero y a la fabricación de canales para cultivo hidropónico, respectivamente.

Los ponentes invitados y las conferencias impartidas fueron las siguientes:

- Raúl Zornoza Belmonte: “Salud de suelos y producción hortícola”
- Raúl Domínguez Perles: “Perspectiva integral de los compuestos bioactivos fitoquímicos: del campo a la salud”

● CONGRESOS Y JORNADAS

- Nazim S. Gruda: "Climate-smart agriculture and sustainable intensification in vegetable production"
- Marino Bañón Arnao: "Fitomelatonina en semillero, desarrollo y postcosecha de plantas hortícolas"
- Roberto A. Rodríguez: "Uso de fertilizantes, enmiendas y activadores biológicos en la producción ecológica"
- María de los Ángeles Bustamante: "El compost como sustrato en cultivos sin suelo: retos y oportunidades"

Se presentaron 85 trabajos completos, que han sido publicados en el número 94 de las Actas de Horticultura, después de su revisión por el Comité científico. Asimismo, se entregaron premios a los 3 mejores trabajos, con publicación en número especial de la revista Horticulturae.

Durante el desarrollo de las Jornadas se han mostrado las contribuciones científicas más innovadoras relacionadas con la agricultura de vanguardia y el uso sostenible de los recursos en la agricultura. En concreto, se han organizado las siguientes sesiones temáticas: Horticultura, Fertilización, Sustratos, Fresón y Frutos Rojos y Alimentación y Salud, y una dedicada a los proyectos Agroalnext.

Los resultados de este encuentro se han divulgado por medios científicos y sociales y han tenido una amplia repercusión por su impacto en la sociedad. Estas Jornadas han permitido que centros de investigación, universidades y empresas concentren esfuerzos y rentabilicen los recursos existentes con vistas a desarrollar proyectos conjuntos para la búsqueda de soluciones de problemas comunes y mejora del conocimiento científico.

V Jornadas del Grupo de Viticultura de la SECH "La viticultura ante el reto de la sostenibilidad"



Las V Jornadas del Grupo de Viticultura de la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas (SECH) se celebraron en el Centro Cultural Marcos Valcárcel (Ourense) entre los días 25 a 27 de Junio de 2024. Fueron organizadas de manera excepcional por la Estación de Viticultura e Enoloxía de Galicia (EVEGA-AGACAL), la Universidad de Santiago de Compostela y la Sociedad Española de

Ciencias Hortícolas (SECH). Contaron con el patrocinio de la Diputación de Ourense, Agromillora, Labferrer, BQC Redox Technologies, Museo do Viño de Galicia, Bodega Ramón do Casar, Bodegas Regina Viarum, Fundación Juana de Vega, y los Consejos Reguladores de las D.O. Ribeiro, Ribeira Sacra, Valdeorras, Rías Baixas y Monterrei.

Las Jornadas fueron todo un éxito de participación ya que contaron con un total de 75 personas inscritas, y se presentaron un total de 81 ponencias, 41 en formato poster y 40 como comunicaciones orales, en temáticas relacionadas con el material vegetal, las técnicas de cultivo, cambio climático y sostenibilidad, respuestas de la vid a estreses bióticos y abióticos y viticultura de precisión. Las presentaciones corrieron a cargo de investigadores de diferentes centros españoles, así como técnicos de empresas. Además, durante la jornada se realizaron dos visitas técnicas, una a la DO Ribeiro y otra a la DO Ribera Sacra.



II Jornadas Nacionales de Citricultura y XII Jornadas Nacionales de Fruticultura. VIII Jornadas Nacionales del Grupo de Olivicultura “*Frutales mediterráneos y subtropicales frente al cambio climático, la sostenibilidad y la digitalización*”



Del 25 al 27 de junio tuvo lugar en Tenerife la reunión de dos de nuestros Grupos de Trabajo, Fruticultura y Citricultura y Olivicultura en las II Jornadas nacionales de Citricultura. XII Jornadas nacionales del Grupo de Fruticultura y VIII Jornadas nacionales de Olivicultura.

La jornada, que tuvo lugar bajo el título “Frutales mediterráneos y subtropicales frente al cambio climático, la sostenibilidad y la digitalización” reunió a más de 130 participantes. Durante cinco sesiones científicas que abarcaron diferentes temáticas como riego y fertilización, recursos genéticos, mejora y biotecnología, cambio climático, producción vegetal y propagación o postcosecha se presentaron más de 120 comunicaciones tanto en formato oral como póster.

El miércoles 26 se realizó un pequeño descanso entre sesiones para visitar diferentes fincas de la isla como Las Llanadas, la Quinta Roja, donde se ofreció un almuerzo, o La Laja.

El último día se ofreció una cena de gala donde se hizo un pequeño homenaje a Manuel Agustí, Víctor Galán y Luis Rallo en reconocimiento a su destacada trayectoria académica e investigadora.

Nuestros dos grupos de trabajo volverán a reunirse en el año 2026. Olivicultura lo hará en Córdoba bajo el auspicio de la SECH, la Universidad de Córdoba, el IFAPA y el IAS mientras que el grupo de Fruticultura y Citricultura lo hará en Zaragoza bajo la organización de la SECH y el CITA.

XI Congreso de Mejora Genética de Planta



La Sociedad Española de Genética y el Grupo de Trabajo de Mejora Genética de la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas junto con CICYTEX han sido los encargados de organizar el XI Congreso de Mejora Genética de Plantas que ha tenido lugar del 24 al 26 de septiembre en Cáceres. Con 120 comunicaciones en formato oral y póster y más de 150 participantes el congreso de carácter bianual ha sido todo un éxito.

En breve ampliaremos la información en nuestra página web www.sech.es



XIV Congreso Nacional y XII Ibérico de Maduración y Postcosecha “Retos del sistema agroalimentario”

El XIV Congreso Nacional y XII Ibérico de Maduración y Postcosecha se celebró del 12 al 14 de junio de 2024 en Madrid, en el Edificio Maldonado, bajo el lema “Retos del sistema agroalimentario”, presidido por las representantes de las cuatro sociedades científicas organizadoras del mismo, la SEBP y la SECH españolas y la SPBP y la APH portuguesas. Se inició con una conferencia magistral a cargo de Prof. José Miguel Martínez Zapater, director del ICSV. Se organizaron diferentes sesiones cubriendo el amplio espectro que ocupa la postcosecha dentro de la cadena alimentaria. El día 12 estuvo dirigido a las Estrategias Postcosecha, Aproximaciones Ómicas y Biotecnológicas, Implicaciones en la Salud de los Consumidores y Retos del Cambio Climático, con 4 conferencias invitadas, 20 comunicaciones orales y 34 pósteres. El día 13 se centró en la Calidad y Economía Circular, Herramientas de Control de Alteraciones Fisiológicas, Soluciones de Envasado Sostenible y Seguridad Microbiológica de Productos Mínimamente Procesados, con 4 conferencias invitadas, 22 comunicaciones orales y 41 pósteres.

De los 75 pósteres presentados al congreso dentro de las amplias instalaciones de la sede del Edificio Maldonado se seleccionaron 12 para su presentación oral.

La sesión del día 14 estuvo dedicada a la Integración Ciencia-Empresa en el sector de la postcosecha y la alimentación, con una conferencia invitada y una mesa redonda cuyos integrantes aportaron sus ideas enriquecedoras desde su experiencia en el INIA de Chile, en el INIAV de Portugal, en el CIGCM de la Comunidad de Madrid o el fundador de varias spin-offs desde el CSIC-UPV en España. Para conocer los mecanismos de financiación vinieron expertos del CDTI y del MAPA y los responsables de las plataformas tecnológicas Biovegen y PTF4LS. Se inscribieron 11 empresas y/o cooperativas del sector hortofrutícola y se finalizó con una conferencia de clausura sobre los retos y oportunidades en maduración y postcosecha, impartida por el Profesor de Investigación Dr. Francisco A. Tomás Barberán del CEBAS-CSIC, Murcia.

Del total de los 130 asistentes al congreso, cabe destacar la asistencia de investigadores de diferentes países de Latinoamérica y la amplia participación de jóvenes investigadores que se reunieron de manera específica para aportar su visión de futuro de la postcosecha y que augura un futuro prometedor.



El día 13 de junio se celebró una reunión de los miembros de las cuatro sociedades organizadoras del congreso, en la que se decidió que el próximo congreso de Maduración y Postcosecha se celebrará en 2026 en Portugal.

Se puede concluir, que en el congreso se presentaron los avances más recientes en el ámbito de la postcosecha, a nivel nacional e internacional y que cumplió con las expectativas científicas, recopiladas en dos libros con ISBN, el de resúmenes y el de trabajos completos, editados por las cuatro sociedades integrantes del comité organizador del congreso y disponibles en www.post2024.com

Además, es de destacar el éxito los eventos sociales organizados, especialmente la cena-baile-barra libre en el Museo del Traje de Madrid.

María Serrano
Presidente del Grupo de Posrecolección e
Industria de la SECH.

● CONGRESOS Y JORNADAS



IV Symposium Nacional de Ingeniería Hortícola

El Grupo de Trabajo de Ingeniería Hortícola se encarga de organizar el IV Symposium de Ingeniería Hortícola que tendrá lugar los días 15 y 22 de noviembre de forma online.

Toda la información actualizada en nuestra página web www.sech.es



El desafío agroalimentario ante el cambio climático

Nuestro grupo de trabajo de Economía junto con el grupo de trabajo de Postcosecha organizan las jornadas “*El desafío agroalimentario ante el cambio climático*” que tendrá lugar los días 3 y 4 de diciembre de forma online.

Próximamente ampliaremos la información en nuestra página web www.sech.es.



XVIII Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas SECH 2025

La Sociedad Española de Ciencias Hortícolas (SECH), la Universitat Politècnica de València (UPV) y el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA) se unen para organizar el XVIII Congreso Nacional de la SECH. La SECH se constituyó en 1981 con la finalidad de promover y alentar el interés nacional e internacional en la investigación científica, la divulgación y la formación en todas las ramas de las Ciencias Hortícolas. El I Congreso Nacional tuvo lugar en 1983 en Valencia, y, 40 años después, la SECH se complace en invitarles de nuevo a Valencia para participar en el XVIII Congreso Nacional que tendrá lugar en la **Universitat Politècnica de Valencia del 9 al 12 de junio de 2025**.

En la actualidad, las áreas de trabajo de la sociedad son Alimentación y Salud, Economía, Fertilización, Fresón y otros Frutos Rojos, Fruticultura y Citricultura, Ingeniería Hortícola, Mejora Genética, Olivicultura, Ornamentales, Post-recolección e Industria, Sustratos, y Viticultura. A lo largo de este evento, se llevarán a cabo ponencias, mesas redondas y actividades que permitirán a los participantes profundizar en los avances en Ciencias Hortícolas. La SECH, la UPV y el IRIA están comprometidos con la promoción de la investigación y la divulgación en esta área, y creemos que su participación será de gran valor. Además, la ubicación en la ciudad de València proporcionará un entorno inspirador para el

intercambio de conocimiento científico y la creación de redes. Los detalles sobre el programa, fechas importantes y procedimientos de inscripción se proporcionarán en próximos anuncios.

Esperamos con entusiasmo contar con su participación en el XVIII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas.



NOTICIAS



La SECH participa en nuevo Grupo Operativo

La Sociedad Española de Ciencias Hortícolas participa en el Grupo Operativo “*Estudio de la integración de sistemas de producción fotovoltaica en cultivos de regadío, gestionada por sistemas inteligentes de gestión irriovoltaica*”. VOLTAGRO.

La SECH se une a la Universidad Politécnica de Cartagena y la Universidad de Valladolid junto con diferentes empresas y asociaciones como COAG, Konery, appa renovables y AIMCRA para participar en éste proyecto de investigación y desarrollo tecnológico cuyo objetivo es maximizar los beneficios económicos y ambientales de las explotaciones hortícolas de regadío de la Región de Murcia y de Castilla y León.

El proyecto se encuentra financiado en el marco del Plan Estratégico de la PAC 2023-2027, financiado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) y el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER).



Cofinanciado por
la Unión Europea



Nuevo ciclo de seminarios online gratuitos

La Sociedad Española de Ciencias Hortícolas comienza un nuevo ciclo de seminarios online disponibles solo para nuestros socios. Cada seminario contará una temática diferente aunque todos estarán relacionados con nuestros Grupos de Trabajo.

La SECH invita a participar a todos nuestros socios en el primer seminario que tendrá lugar el **29 de octubre** bajo el título **“Mejora Genética en Olivicultura”**.

Toda la información e inscripción disponibles en nuestra página web www.sech.es.



INFORMACIÓN DE CONTACTO

**SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE CIENCIAS HORTÍCOLAS**
Campus Universitario de Rabanales
Ctra. Madrid-Cádiz km 396
14014 Córdoba

957 218501
sech@sech.info
www.sech.es

COORDINADORES DE LA REVISTA

Francisco José Arenas Arenas
Pilar Legua Murcia

COMITÉ EDITORIAL

M^a Cortés Sánchez Mata
M^a De los Desamparados Melian
Valme González García
Pedro Palencia García
Josefa López Marín
Antonio Madueño Luna
José Ignacio Ruiz de Galarreta
Pedro Cermeño Sacristán
María Serrano Mula
José Mariano Escalona Lorenzo
Laura Casanova Lerma

SOCIOS CORPORATIVOS



La responsabilidad del contenido de las colaboraciones publicadas corresponderá a los autores, quienes autorizan la reproducción de sus artículos e imágenes a la SECH para ésta revista. La SECH no hace suyas opiniones de sus colaboradores.





www.sech.es

Sociedad Española de **Ciencias Hortícolas**