



Olint

MAGAZINE

EDICIÓN ESPAÑOLA
REVISTA TÉCNICA NÚM. 32
DE AGROMILLORA IBERIA, S.L.U.
ENERO 2018

VITICULTURA

**La actualidad
y el futuro del material
vegetal en viticultura**

OLIVICULTURA

**¿Es posible el cultivo de la
aceituna de mesa en seto?**

ESPECIAL

CICYTEX

ALMENDRICULTURA

**Poda del almendro
en seto**

FRUTICULTURA

**Rootpac® R:
un seguro a largo plazo**

PISTACHOS

**Variedades de pistacho
en California**



LÍDERES EN PLANTACIONES DE OLIVAR Y ALMENDRO LLAVE EN MANO

-  Diseño y ejecución de plantaciones mecanizadas e instalaciones de riego
-  Somos especialistas en optimizar la rentabilidad de su explotación
-  Nuestra apuesta: Olivar y Almendro de Alta Densidad/Alta Rentabilidad
-  Proyectos de ejecución 100% integral

www.cbh.es

CBH es un proveedor de todo tipo de soluciones técnicas para la agricultura.

Somos especialistas en la realización de **proyectos llave en mano**, con todo incluido (tanto en riego como en plantación), realizados por nosotros mismos sin necesidad de subcontratas.

Ofrecemos un servicio de **asistencia técnica post plantación** que es único en el mercado, gracias a la contrastada solvencia y fiabilidad de nuestro equipo técnico.

Realizamos proyectos tanto en **pequeñas parcelas** como en **grandes explotaciones**, a nivel nacional e internacional. Y ofrecemos **precios** muy **competitivos**. ¡Pídanos presupuesto!

www.cbh.es

Juan Bautista Escudero, parc. 208
14014, Córdoba
957 81 33 81
info@cbh.es



DISTRIBUIDOR OFICIAL DE AGROMILLORA

Sumario

 <p>Hongos de madera en las plantas de viña</p> <p>David Gramaje</p>	6	 <p>La actualidad y el futuro del material vegetal en viticultura</p> <p>José Casanova & Pablo Martín</p>	12
 <p>Antonio De Mora</p>	16	 <p>Diego Sánchez</p>	18
 <p>Mariano Gómez</p>	20	 <p>¿Es posible el cultivo de la aceituna de mesa en seto?</p> <p>Morales-Sillero A., Rallo P., Jiménez M.R., Casanova L., Suárez M.P.</p>	22
 <p>Especial CICYTEX</p> <p>Carmen González, Manuel Puebla, David Uriarte, Juan Manuel Pérez Rodríguez</p>	32	 <p>Almendro en seto</p> <p>Benjamín Crespo Héctor Rodríguez</p>	48
 <p>Poda del almendro en seto</p> <p>Manuel López</p>	52	 <p>Rootpac® R</p> <p>Esther Montañés</p>	58
 <p>Varietades de pistacho en California</p> <p>Robert Liptrap & Ann Nobel</p>	64	 <p>Olint People</p>	69

Edición



AGROMILLORA

Agromillora Iberia, S.L.
El Rebato, s/n
08739 Subirats
Barcelona - Spain
Tel. 93 891 21 05
Fax 93 818 31 20

Dirección

Alba Rodas

Redacción

Gerardo Brox, José Manuel Lacarte, Manuel López, Alberto Obregón, Xavier Rius, Héctor Rodríguez, Giuseppe Rutigliano, Esther Montañés, Roberto Roberti, Rubén Márquez y Patricio Villalba.

Contacto

info@agromillora.com
www.agromillora.com

Periodicidad semestral
D.L. 14.068/2000

Diseño e impresión
Gràfiques Kerpe, SL
Pere El Gran, 16
08720 Vilafranca del Penedès
www.kerpe.cat

Impreso en papel
Cyclus Print 90 g/m²





Galpagro

SISTEMA **HPS**

HIGH PRODUCTION SYSTEM

ASESORAMIENTO TÉCNICO

API DE OLIVAR, AJO Y ALMENDRO

I + D + i

PLANTACIONES DE
OLIVAR Y ALMENDRO

DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS
FITOSANITARIOS Y FERTILIZANTES



www.galpagro.com

Ctra. Los Cansinos s/n
14820 Santa Cruz (Córdoba)
+34 957 378 117

Editorial



Branding

En los últimos meses un concepto resuena con fuerza en la mente de algunos de los que trabajamos en el departamento de Marketing y Comunicación de Agromillora: ¡branding!. Esta palabra inglesa hace referencia a la marca, a los atributos de un producto que dejan una impresión duradera en la mente del consumidor.

Hablar de una marca es hablar de una promesa de satisfacción. Es un signo, una metáfora que opera como un contrato tácito entre el productor y el consumidor. El branding no deja de ser el proceso de tira y afloja continuo entre productores y consumidores para definir esa promesa y ese significado de la marca.

Dicho lo cual y volviendo al contexto propiamente de AGROMILLORA, lo primero que nos preguntamos muchas veces es: ¿Cuál es la reputación de la marca AGROMILLORA en el sector y entre nuestros clientes? Porque no cabe duda de que a lo largo de todos estos años y de manera más o menos consciente AGROMILLORA ha ido estableciendo a través de sus acciones un diálogo virtual con sus clientes que ha forjado nuestra marca. Si atendemos por ejemplo a un factor como el nivel de asistencia a las últimas jornadas celebradas por AGROMILLORA en Córdoba, La Granja de Escarp (en Lleida) o en Albacete, con más de 2.000 personas presentes, sin lugar a duda podemos decir que la marca AGROMILLORA cuanto menos genera expectación.

Y si analizamos la respuesta de las encuestas que efectuamos periódicamente entre nuestros clientes, podemos decir que esa expectación es fruto de que la marca AGROMILLORA es sinónimo en la mente del consumidor de calificativos como innovación, oportunidad, mejora, servicio, rentabilidad y liderazgo.

Hasta aquí, sólo podemos dar las gracias a todos nuestros clientes por asignarnos unos valores que han puesto imagen y coherencia a una marca "AGROMILLORA" que hoy en día es fácilmente reconocible en todo el mundo.

Pero a partir de aquí, queremos hacerles una nueva promesa, una nueva propuesta: les invitamos, sin abandonar nuestros valores actuales, a ayudarnos a hacer de la marca AGROMILLORA sinónimo de revolución agrícola, de sostenibilidad agroalimentaria, de solución agraria, y... de cercanía.

Y decimos cercanía porque nada de lo anterior hubiera sido ni será posible si no hubiéramos estado a su lado, escuchando sus demandas, sus propuestas de mejora, y porque no decirlo sus quejas.

Son ustedes los que hacen AGROMILLORA y somos nosotros los que sólo aspiramos a entender sus peticiones para poder darles respuesta en forma de valor para sus empresas. Y todo ello, porque está en nuestra naturaleza:

it's in our nature!

Alba Rodas

Responsable de Marketing y comunicación
de AGROMILLORA IBERIA

Hongos de madera en las plantas de viña

David Gramaje

Doctor Ingeniero Agrónomo por la Universidad Politécnica de Valencia

David Gramaje es Doctor Ingeniero Agrónomo por la Universidad Politécnica de Valencia, y actualmente investigador científico DOC-INIA (Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria) en el ICVV. Durante el desarrollo de su Tesis, la cual recibió el Premio Extraordinario de Tesis Doctoral en la convocatoria de 2012, realizó estancias de investigación en centros internacionales de prestigio en el ámbito de la fitopatología en Sudáfrica, Nueva Zelanda y Australia. Posteriormente, consiguió un contrato postdoctoral en el Instituto de Agricultura Sostenible del CSIC en Córdoba, y en 2015 se incorporó al ICVV, siendo actualmente el responsable del grupo de investigación "Interacciones de la Vid con el Medio Biológico". En 2016, fue becario Fulbright en la Universidad de Cornell (EE.UU.) y recibió el premio como investigador joven emergente por el Consejo Social de la Universidad de La Rioja. Su actividad científica se centra en el estudio de la biología, ecología y control de las enfermedades fúngicas de la madera de la vid. Es investigador principal de varios proyectos nacionales sobre esta temática, ha publicado más de 50 artículos científicos en revistas internacionales y ha presentado más de 70 contribuciones en congresos internacionales y nacionales.



"La utilización de cultivares y portainjertos resistentes es un elemento clave para la gestión integrada de las enfermedades de madera"

El Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (ICVV) es un Centro de investigación en Viticultura y Enología, creado por el Gobierno de La Rioja (a través de la Consejería de Agricultura), el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la Universidad de La Rioja. El ICVV tiene el objetivo de generar nuevos conocimientos y nuevas tecnologías en Viticultura y Enología que sirvan como base para el desarrollo tecnológico y la innovación en un sector, el vitivinícola, consustancial a nuestra cultura y a nuestra economía agraria.

El ICVV impulsa la transferencia de los resultados científicos y tecnológicos a la sociedad, para que su actividad investigadora tenga implicaciones prácticas y de esta manera contribuye al desarrollo del sector. El ICVV también apoya la formación universitaria en viticultura y enología, sobre todo en la etapa de posgrado. El instituto está integrado en el espacio europeo de investigación y pretende llegar a ser un centro de referencia en la I+D de la vid y del vino.

¿Por qué crees que se ha dado esta emergencia de las enfermedades de la madera de la vid?

Muchos de los síntomas de las enfermedades de la madera de la vid y algunos de sus agentes causales, fueron descritos hace ya mucho tiempo, en algunos casos más de 100 años. Hasta hace 25-30 años, en España únicamente se consideraba a la yesca y la eutipiosis como las únicas enfermedades fúngicas de la madera de la vid de relevancia en el cultivo, pero desde los años 90 éstas se han convertido en un problema muy grave del cultivo en los principales países productores de vid.

El cultivo de la vid, igual que ocurre en otros cultivos, está evolucionando constantemente y hay muchos aspectos de la viticultura que han cambiado en un período tan largo como un siglo: los métodos de producción del material vegetal y su plantación, la mecanización del cultivo, las nuevas técnicas de riego y fertilización, etc. La emergencia de los

hongos de la madera se ha atribuido a factores como la prohibición del arsenito sódico (reemplazado por fungicidas menos efectivos), una baja calidad sanitaria del material de propagación, el forzado de la producción en las nuevas plantaciones, la mecanización de la poda y la escasa protección de las heridas.

¿Cuántos hongos de madera, y de cuántas familias, afectan a la vid? ¿Cuál es la situación actual del problema?

Actualmente se han citado más de 130 especies fúngicas asociadas a cinco enfermedades de la madera (yesca, eutipiosis, decaimiento por *Botryosphaeria*, enfermedad de Petri y pie negro), de las cuales más del 50% han mostrado ser patogénicas mediante ensayos ad hoc.

En los últimos años ha habido un gran avance en el conocimiento de los agentes causales de estas enfermedades, especialmente en lo que se refiere a la identificación de las especies fúngicas implicadas, su biología y epidemiología. Sin embargo, otros aspectos importantes como la comprensión de los mecanismos que regulan la relación huésped-patógeno, la expresión de los síntomas de estas enfermedades y su control, no están todavía bien estudiados. El control de las enfermedades de la madera no es sencillo debido a:

- El elevado número de hongos patógenos asociados a las distintas patologías;
- La biología y epidemiología de estos patógenos es compleja, algunos hongos se caracterizan por ser habitantes comunes del suelo (enfermedad de Petri, pie negro) mientras que en otros su dispersión se produce preferentemente por esporas a través del viento y del agua de lluvia (enfermedad de Petri, yesca, decaimiento por *Botryosphaeria*, eutipiosis). Además, algunas de estas enfermedades pueden estar presentes ya en el plantón de vid que se adquiere del vivero.
- La falta de materias activas autorizadas y eficaces para su aplicación en viveros y para proteger las heridas de poda.

¿Tenéis experiencia o mediciones de la distinta sensibilidad o resistencia que manifiestan algunas variedades de vid frente a otras? ¿Y portainjertos?

La sostenibilidad ambiental de la producción vitícola es una exigencia del consumidor y la legislación cada vez restringe más el uso de fungicidas que se han utilizado tradicionalmente, lo que está aumentando el interés por el uso de variedades, clones y portainjertos más resistentes a las enfermedades.

La utilización de cultivares y portainjertos resistentes es un elemento clave para la gestión integrada de las enfermedades de la madera, a las cuales son muy susceptibles los cultivares y portainjertos de mejor adaptación pedoclimática e interés comercial (ej. cultivar ‘Tempranillo’ y portainjertos 110 Richter, 140 Ruggeri, 41 Berlandieri, 1103 Paulsen).

Actualmente, existen investigaciones en curso financiadas con proyectos nacionales en las que se pretende identificar material vegetal tolerante a las enfermedades de la madera mediante bioensayos con condiciones que aseguran el desarrollo óptimo de la enfermedad. En concreto, se está investigando en bancos de germoplasma de variedades comerciales y minoritarias, clones de ‘Tempranillo’, y portainjertos.

En este sentido, en un estudio publicado en 2010 en la revista “American Journal of Viticulture and Enology”, demostramos que el portainjerto 141-49 Couderc es más tolerante a las infecciones por hongos asociados a la enfermedad de Petri.

¿Es rentable para un viticultor hacer tratamientos preventivos en los cortes y heridas, o es más rentable asumir una menor duración del viñedo en estos tiempos?

Es muy difícil dar una respuesta concreta a esta pregunta. Dependerá de cada situación particular, extensión de la finca a tratar y disponibilidad de

personal cualificado para realizar los tratamientos de protección de las heridas de poda. Un informe reciente sobre la política de desarrollo del sector vitivinícola en Francia, indicaba que en este país se estima que estas enfermedades son responsables de que el 11% de las vides sean improductivas.

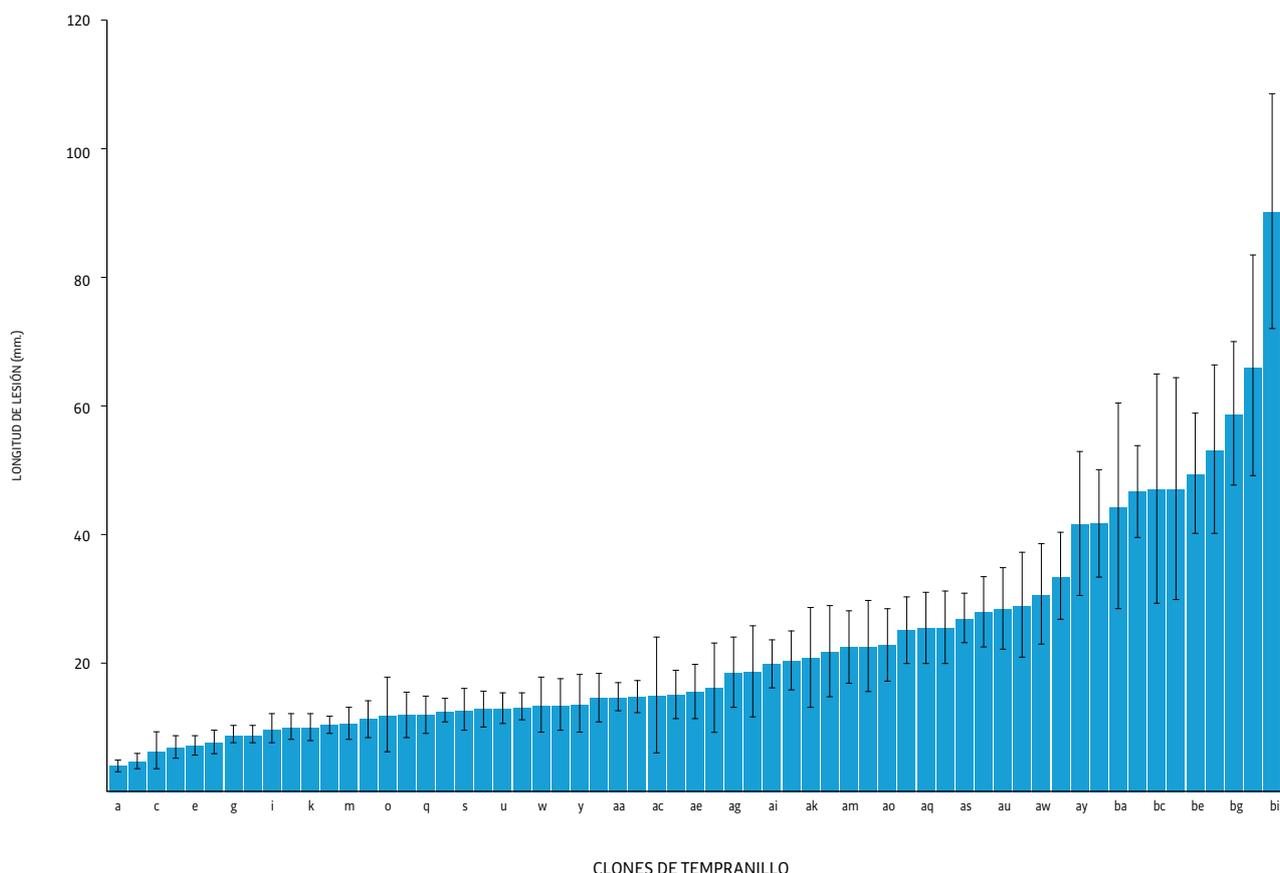
No tenemos datos sobre la situación en España, pero se están produciendo pérdidas, en algunos casos muy importantes, en viñedos adultos y, sobre todo, en nuevas plantaciones.

Desde VCR, consideramos vital tener campos de yemas jóvenes, que deben ser reemplazados a los 10-12 años, para evitar empezar el trabajo con material muy contaminado. ¿cree que es una medida que deberían tomar todos los viveros?

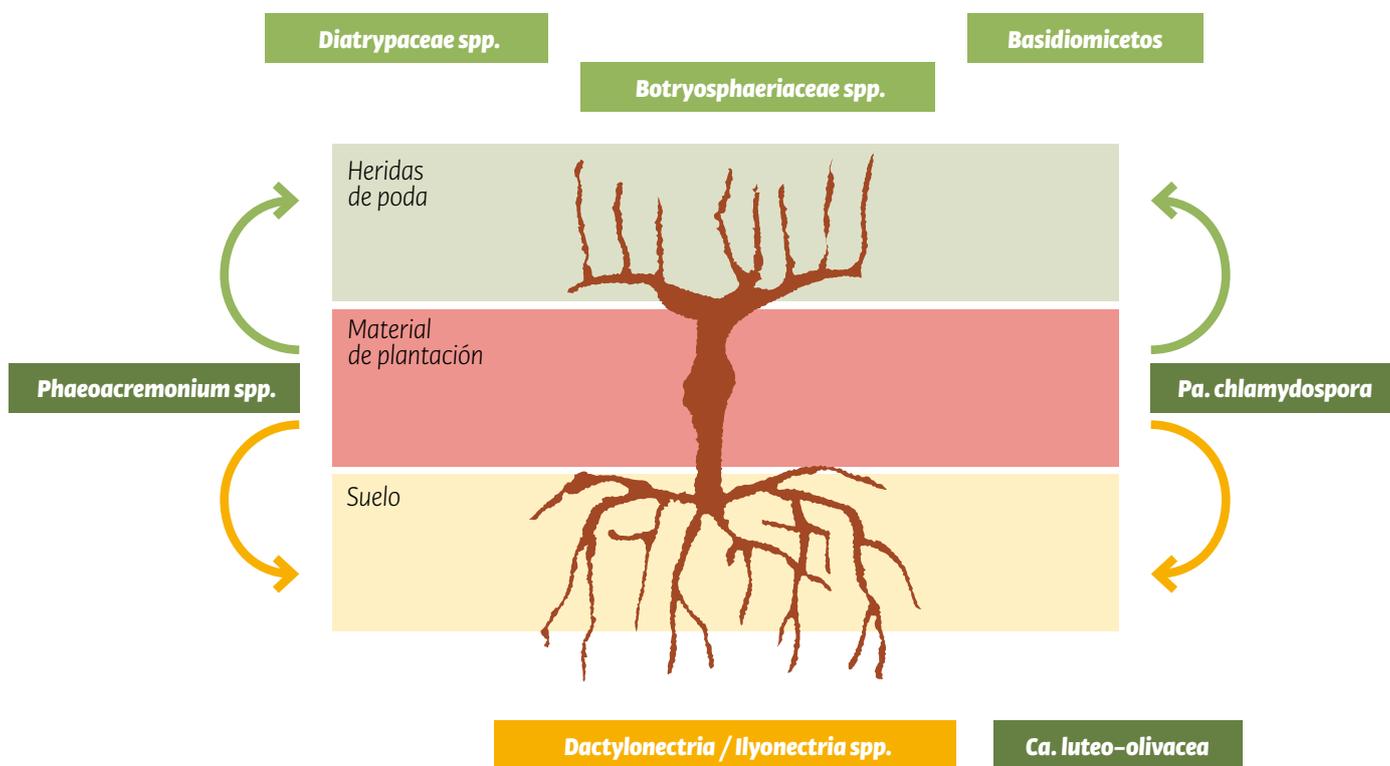
Recientemente realizamos una encuesta a más de 130 viveros de vid en Europa, y los resultados indicaron que la mayoría de los campos de plantas madre de portainjerto y variedad en Europa son reemplazados entre 15 y 25 años después de la plantación (48 % de los viveros en ambos casos). Incluso el 10% (portainjerto) y el 15% (variedad) de los viveros reemplaza los campos de plantas madre a partir de los 25 años tras la plantación.

Durante el ciclo de vida productiva de las cepas madre, se realizan numerosos cortes y heridas que

TABLA 1. Estudios de susceptibilidad de clones de Tempranillo a *Neofusicoccum parvum*



Diseminación e infección de hongos de la madera de la vid



hongos asociados al pie negro pueden sobrevivir en el suelo durante varios años, ya que hemos encontrado esporas viables de varias especies fúngicas en campos de vivero en barbecho o en rotación de cultivo.

¿Cohabitan estos hongos en otras especies vegetales cercanas a nuestros viñedos, omo puedan ser frutales, pinos, encinas, o eucaliptos...?

Si, estos hongos se han encontrado en numerosos huéspedes, como por ejemplo el almendro, el olivo, el cerezo, el manzano o el peral. Este hecho sugiere que los huéspedes alternativos puede ser un elemento clave para comprender la epidemiología de los hongos de la madera.

¿Cuáles son los vehículos que permiten a estos hongos entrar en las plantas?

Las vías de dispersión y/o infección son diversas. La principal vía de dispersión de los hongos de la madera es mediante esporas aéreas diseminadas mediante viento o lluvia y que penetran en las plantas preferentemente por las heridas de poda.

Algunos de los hongos de la madera son hongos del suelo y son capaces de infectar a las plantas a través de las raíces. Además, el material vegetal de plantación, si estuviera infectado, también puede contribuir a dispersar hongos de la madera, comprometiendo el estado fitosanitario

de los viñedos desde el momento de la plantación. Respecto a las tijeras de poda, se ha demostrado que pueden ser una vía de diseminación de estos hongos en condiciones controladas. Sin embargo, son necesarios estudios en campo para corroborar estos resultados.

Las malas hierbas también pueden albergar hongos que residen en el suelo, como las especies asociadas al pie negro. Sin embargo, no se conoce bien el papel de estas en la epidemiología de la enfermedad.

¿Cuál es el futuro con respecto a estos hongos? ¿Por dónde pasa la estrategia para combatirlos?

En mi opinión, los esfuerzos deben concentrarse preferentemente en determinar la influencia de las condiciones ambientales en la infección de las plantas por los patógenos y la expresión de síntomas; incrementar el conocimiento sobre la interacción entre la planta y los diferentes patógenos; estudiar la influencia de la poda y otras prácticas culturales en los procesos de infección; determinar la resistencia o tolerancia de patrones y variedades, implementando programas de mejora genética; y, finalmente, desarrollar una estrategia de control integrado en viveros que incluya el uso de fungicidas, agentes de biocontrol y la termoterapia con agua caliente.

VIVEROS DE LA COOPERATIVA DE RAUSCEDO



PLANTAS DE VIÑA



La innovación en viticultura

La actualidad y el futuro del material vegetal en viticultura



José Casanova Gascón

Profesor del Departamento de Arboricultura frutal, Fruticultura y Viticultura en la Escuela Politécnica Superior de Huesca, Universidad de Zaragoza

Pablo Martín Ramos

Profesor del Departamento de Ciencias Agrarias y de medio rural (área de ingeniería agroforestal) de la Escuela Politécnica Superior de Huesca, Universidad de Zaragoza

La introducción de nuevas variedades y el mantenimiento de las variedades tradicionales en la viticultura europea es un aspecto crítico para este sector. De la necesidad de creación de un foro, que sirviese como punto de contacto y discusión entre los diversos agentes involucrados (empresas, viveros, administración y organismos de investigación), surgió el curso titulado “La revolución del material vegetal en viticultura”, celebrado en Huesca en mayo de 2017, y organizado por la Universidad Internacional Menéndez Pelayo – Sede Pirineos. En este breve artículo se recogen, de forma resumida y desde el punto de vista de la organización, las principales ideas que se confrontaron y debatieron en esos dos días.

Las variedades tradicionales

Hay un interés tanto en el mercado como por parte del consumidor en la recuperación de variedades tradicionales que han sido citadas en la bibliografía antigua y vienen siendo cultivadas desde hace muchos años. También en el cultivo de variedades que, una vez localizadas en un territorio, se logran recuperar siguiendo los protocolos propuestos por los organismos de investigación. Es decir, se caracterizan, se conservan

en bancos de germoplasma y se registran para que ese material vegetal pueda, por una parte, ser utilizado como elemento que aporte diversidad al cultivo y, por otra, evitar la pérdida de un elemento cultural ligado al territorio o a una tradición.

Esas variedades recuperadas normalmente son variedades-población, es decir, que no tienen una característica genética única, sino que hay pequeñas diferencias entre las diferentes castas. Esto permite

obtener nuevas selecciones varietales adaptadas no sólo al gusto del consumidor, sino que también aprovechan su relación con el entorno, potenciando la simbiosis entre el territorio y la variedad.

Estos aspectos, aunque importantes, tienen poca influencia en los mercados: en el caso del mercado español, tan sólo 34 variedades representan el 95% de la producción y, lo que es más dramático, sólo 9 producen el 80% de la uva. Este bajo aprovechamiento del potencial varietal se ve favorecido por la regulación administrativa, que restringe del cultivo de variedades permitidas y provisionales- en diversas zonas del país o denominaciones de origen. La misma problemática se presenta también en otros territorios (como en Francia, donde únicamente 15 variedades copan un 85% de la producción), y puede entenderse como un problema que afecta a toda Europa: las variedades mayoritarias aumentan paulatinamente su superficie de cultivo, mientras el retroceso de las minoritarias se acentúa.

Estas variedades, tanto las de uso local como las de gran producción, suelen ser sensibles a enfermedades como mildiu, oídio, botritis, etc., con la subsiguiente pérdida de producción y calidad. Para hacer frente a esta situación se viene actuando a dos niveles: a través de la modelización de las enfermedades, que permite reducir daños en la plantación y obtener un producto de mejor calidad, y mediante la selección de castas de esas variedades inscritas en el registro que manifiestan resistencia a alguna de esas enfermedades (en trabajos recientes se han encontrado diversos clones con esas características deseables de resistencia).

Los modelos climáticos ayudan a determinar la presión de ciertas enfermedades y a reducir el número de tratamientos mediante una monitorización temprana. Normalmente se toma como referencia la enfermedad predominante en la zona y se adaptan el resto de modelos correspondientes a las enfermedades con menor incidencia. En los últimos tiempos, se vienen aplicando mediante plataformas públicas (como la de la Diputación de Pontevedra a través del LIFE Viñas atlánticas, que toma como referencia el mildiu) en las que los inscritos tienen acceso a recomendaciones de aplicación, fechas más adecuadas para control de enfermedades, etc. El uso de modelos permite un descenso en el consumo de fitosanitarios de entre un 21% y un 40%.

Las variedades resistentes

Hay un gran interés en la producción de nuevas

variedades con resistencia a enfermedades obtenidas mediante cruces con variedades resistentes de origen asiático o americano. En la actualidad, sólo se contempla la introducción de resistencia por multiplicación dirigida, mediante cruces repetitivos de la variedad noble con la variedad resistente, pese a ser un proceso lento. Estos cruces deben demostrar tanto su adaptación agronómica como su calidad enológica antes de ser inscritas en el registro.

Las modernas técnicas de modificación genética, de transgénesis o de cisgénesis, permitirían acelerar el proceso, pero tienen el inconveniente de que la normativa prohíbe el cultivo en Europa de las variedades obtenidas por este procedimiento, aparte de su baja aceptación social. Un caso particular es el de Francia, en que la Administración viene obteniendo desde los años 50 nuevas variedades mediante retrocruzamientos con características de especial interés para el mercado: variedades resistentes de alta producción y de bajo grado alcohólico para elaborar zumos o mostos, variedades para bebidas espirituosas o coñac, variedades para vinos de calidad, o variedades de alta sostenibilidad.

No obstante, la expansión más rápida de estas variedades resistentes se viene produciendo en Centroeuropa, donde la superficie cultivada se está ampliando año a año, sobre todo en territorios con alta presión de patógenos o para viticultura ecológica en zonas con alto número de tratamientos necesarios. De hecho, algunas de las denominaciones de origen alemanas y austriacas ya han inscrito variedades resistentes en sus registros.

El impacto de la normativa

La regulación normativa europea es muy estricta pero no homogénea. Por ejemplo, en España, tras la presentación de la descripción de la variedad en el registro (sea nueva o recuperada), pasa a un listado de variedades provisionales, para finalmente introducirse en el listado definitivo, ya sea en calidad de preferente o de autorizada. Este proceso de inscripción puede durar 7 años, si bien puede ser algo más breve para algunas variedades autóctonas, mientras que en otros países de nuestro entorno estos plazos se ven reducidos sustancialmente. Existe, por tanto, una necesidad urgente de adaptación de las normativas de los países miembros a un modelo común, que acelere los procesos de inscripción y que garantice que las variedades inscritas presenten una calidad

" Tan solo 34 variedades representan el 95% de la producción y, lo que es más dramático, sólo 9 producen el 80% de la uva"



Presentación del Dr. Eugenio Sartorio, Gerente de Vivai Cooperati Rauscedo.



Cata de vinos de variedades tradicionales y resistentes, a cargo del Dr. Antonio Tomás Palacios.

contrastada o diferencial. Otro aspecto clave que podría determinar el éxito o fracaso en la introducción de nuevas variedades es la nomenclatura. La OCVV (Oficina Comunitaria de Variedades Vegetales) permite la inscripción de las nuevas variedades resistentes empleando el nombre del parental de la variedad principal seguido de un término sin significado propiamente dicho: por ejemplo, Sauvignon Kretos, Merlot Khorus, Cabernet Eidos, etc. El hecho de que compartan parte del nombre con la variedad noble ha despertado una cierta polémica: por un lado, facilita su aceptación por parte del consumidor y su introducción en el mercado, pero hay sectores que entienden que puede llevar a confusión.

La respuesta de las bodegas y las D.O. frente a estos retos

Las empresas buscan por una parte rentabilidad a medio y largo plazo, porque la competencia en el sector es grande y los modelos productivos son muy diferentes frente a los de otras zonas (Australia, Cono Sur, California, etc.), y por otra la fidelización del consumidor, que no es uniforme y que cada vez es más exigente. Esto ha llevado a plantear diferentes estrategias: algunas bodegas y denominaciones de origen han optado en los últimos años por recuperar endemismos varietales, parcelas abandonadas y zonas antiguas; por extender el enoturismo; o por la plantación de variedades resistentes y la creación de plataformas orientadas a la minimización del uso de fitosanitarios. Estos enfoques sirven como elemento diferenciador o como punta de lanza para ampliar su mercado.

La visión del consumidor

Existe un muy amplio espectro de consumidores, y sus necesidades particulares condicionan la elección

de un tipo u otro de variedades. Aparte de la producción orientada a exportación, a marca blanca o a consumidores noveles, han aparecido nichos de mercado específicos como el de los consumidores que buscan un producto de baja graduación. También ha ganado fuerza en los últimos tiempos el factor terroir, fruto del éxito del enoturismo y del deseo de consumir productos locales (incluyendo variedades tradicionales). Por otra parte, fruto de la creciente concienciación sobre aspectos medio-ambientales, han surgido otros tres grandes grupos de consumidores: aquellos que quieren un producto residuos-cero (para lo que la utilización de variedades resistentes es esencial), los que aprecian la sostenibilidad de las bodegas y el respeto por el medio ambiente, y el consumidor de productos ecológicos producidos bajo la normativa europea.

Comentarios finales

Aunque en este artículo nos hemos centrado en aspectos relativos a las variedades, en el curso se desarrollaron también ponencias sobre los nuevos patrones, que permitirán superar factores limitantes (cambio climático, salinidad, etc...) y otra sobre la problemática de las enfermedades de la madera con sus condicionantes agronómicos y otros inconvenientes.

Como conclusión, este curso ha permitido afrontar y debatir las opciones actuales en el mundo de la viticultura del siglo XXI, y confrontarlos con la visión del consumidor y de la regulación normativa.

Para más información consultar:

<https://sites.google.com/view/revolucionvarietal/principal>

Para cualquier duda:

jcasan@unizar.es



Plantación experimental de variedades resistentes a enfermedades.



Cepa de un viñedo antiguo marcada durante el proceso de caracterización y recuperación.



T5 Electro Command
**HACE LA VIDA
 MÁS FÁCIL**

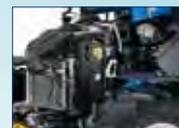


PRESENTAMOS LA PREMIADA SERIE **T5 ELECTRO COMMAND**, LA MEJOR SERIE DE TRACTORES MULTITAREA. MÁS CONFORT, MÁS MANIOBRABILIDAD, MEJOR RENDIMIENTO.



CONFORT Y MANIOBRABILIDAD

- Con la mejor suspensión Comfort Ride™ en cabina y eje delantero suspendido Terraglide™
- Mayor estabilidad en trabajos con pala gracias a nuevos anclajes más anchos
- Renovada transmisión Electro Command™



RENDIMIENTO Y EFICIENCIA

- Respetuoso con el medio ambiente, motor ECOBlue™ HI-eSCR con 7% más de par
- Incremento de la capacidad del elevador a 5.420 kg
- Nuevo joystick incluyendo funciones de cambio de marchas Powershift™

NEW HOLLAND TOP SERVICE 00800 64 111 111* ASISTENCIA E INFORMACIÓN 24/7.
 *La llamada es gratuita desde teléfono fijo. Antes de llamar con su teléfono móvil, consulte tarifas con su operador
www.newholland.es



Escanea aquí para descargar la App



Antonio de Mora

Secretario General de ASEMESSA
Asociación Española de Exportadores e Industriales de Aceituna de Mesa



¿Podría explicarnos que es ASEMESSA?

ASEMESSA es la asociación española de exportadores e industriales de aceituna de mesa, la organización que representa y defiende los intereses de esta industria ante la Administración y las demás ramas del sector. Sus orígenes se remontan a principios del siglo pasado.

¿Cuál sería el diagnóstico actual para un sector como el de la aceituna de mesa?

Se trata de un sector con unas características muy parecidas a la mayoría de la industria agroalimentaria española, pero que se distingue por su vocación exportadora. Como la mayoría de la industria, adolece de tamaño, hay gran atomización y más

investigación e innovación. Su fortaleza principal es la diversificación de mercados, llegando a más de 120 en todo el mundo. El bajo consumo per cápita de la aceituna en la mayoría de países consumidores constituye sin duda una gran oportunidad.

¿Cuáles son los grandes retos a los que se enfrenta en los próximos años el sector productor y comercializador?

Los retos son compartidos, son de todo el sector. La mecanización de la recolección de las variedades manzanilla y gordal es uno de ellos para que puedan competir con las demás variedades, la incorporación de presentaciones de más valor añadido también y la

intensificación de las campañas de promoción tanto en el exterior como en el mercado nacional.

¿Qué proyectos de investigación agronómica o de otra índole destacaría del conjunto que está realizando la Interprofesional española?

Creo que sin lugar a duda el proyecto de implantación de la mecanización en todas las variedades es el más importante, que va mucho más allá de la mecanización, incluyendo por ejemplo la introducción de nuevas variedades aptas para este fin.

El incremento del consumo a nivel mundial ha sido espectacular en los últimos 25 años, ¿Puede seguir creciendo el consumo a este ritmo en los próximos años? ¿Cuáles son los principales mercados a conquistar?

Efectivamente se ha producido un gran incremento del consumo que en parte es real y en otra tiene que ver con la mejora de las fuentes estadísticas. En cualquier caso, hay muchísimo potencial de crecimiento porque en los países que no son productores el consumo per cápita es muy bajo y puede crecer mucho. En estos países ese tiene que ser el objetivo, aumentar el consumo dirigiéndonos a los consumidores actuales; pero hay otros mercados en los que la aceituna prácticamente no se conoce en la gran población, como India, China o Japón, que podrían ser también objetivos de las campañas de promoción en el futuro.

¿Qué acciones se están llevando a cabo para que el consumo de la aceituna de mesa española siga aumentando su presencia en los mercados internacionales?

Desde Interaceituna se llevan diferentes acciones promocionales, tanto en España como en diferentes mercados internacionales, con el objetivo de fomentar el conocimiento y consumo de la aceituna de mesa española. Entre dichas acciones se encuentran la publicidad en medios impresos y medios digitales, organización de eventos, asistencia a ferias, anuncios en cine y televisión, campañas online (redes sociales,

vídeo, display, retargeting...) producción de recetas y vídeo recetas, reuniones con periodistas e influencers, clases magistrales en distintas escuelas de cocina, publicidad en exteriores, etc.

¿Qué variedades o características de la aceituna son hoy en día las más demandadas?

No ha habido grandes variaciones en los tipos de aceitunas y en las variedades en los últimos años. La variedad hojiblanca ha seguido ganando terreno y ya se ha convertido en la más exportada, mientras que en el mercado nacional sigue predominando la manzanilla. En cuanto a los tipos, la negra es la que más ha crecido en exportación, pero en el mercado nacional sigue siendo mayoritaria la verde. En presentaciones se prefiere la rellena de anchoa en el mercado nacional y la rellena de pimiento en la exportación.

El precio actual del aceite de oliva, supone un inconveniente para incrementar la superficie productiva de la aceituna de mesa? ¿Son antagonistas? ¿Un buen precio del provoca que parte de la aceituna de verde acabe destinada a la producción de aceite.

Indudablemente son sectores que están muy relacionados y el precio del aceite influye mucho en el de la aceituna de mesa, provocando en determinados momentos que una parte de la producción de aceituna vaya a molino, pero no se trata de cantidades importantes. No creo que estos movimientos que se producen en la recolección tengan una especial incidencia en el desarrollo del sector.

Con respecto a la parte agronómica que nos ocupa en esta revista, ¿Cuáles cree que son las claves para que un olivicultor consiga una elevada rentabilidad en su explotación e aceituna de mesa? ¿Qué objetivos debería marcarse?

Nuestra política es no entrar en cuestiones que no corresponden directamente a los fines de la asociación y ésta corresponde contestarla mejor a las organizaciones agrarias.

	CAMPAÑAS 12/13	CAMPAÑAS 13/14	CAMPAÑAS 14/15	CAMPAÑAS 15/16	CAMPAÑAS 16/17
EXISTENCIAS INICIALES	344,35	311,59	338,42	293,53	341,45
PRODUCCIÓN	490,94	572,20	555,58	601,83	596,11
IMPORTACIONES	4,43	6,14	9,79	5,91	7,23
TOTAL RECURSOS	839,72	889,93	903,79	901,27	944,79
MERCADO INTERIOR	171,97	179,53	182,11	187,45	171,14
VERDES	119,52	123,39	126,46	132,94	120,68
NEGRAS	52,45	56,14	55,65	54,51	50,46
EXPORTACIONES	303,40	326,71	376,67	318,12	325,60
VERDES	157,02	171,45	189,73	152,23	153,77
NEGRAS	146,38	155,26	186,94	165,89	171,83
MERMAS Y DESTRÍOS	45,68	51,58	48,45	46,37	49,70
AJUSTES	-6,90	8,64	-2,64	-8,26	-33,04
TOTAL COMERCIALIZADO	475,37	506,24	558,78	505,57	496,74
TOTAL SALIDAS	527,95	549,18	609,87	560,20	579,48
EXISTENCIAS FINALES	311,77	340,75	293,92	341,07	365,31

Diego Sánchez

Productor de aceituna de mesa

en los Santos de Maimona, a la vez que también es agricultor y ganadero. Dentro de la explotación diferenciamos cuatro cultivos distintos: la vid, olivar, cereal de secano y ganadería (encinar de bellota). En cuanto a olivar se refiere, presentan una extensión de 125 Ha de manzanilla y 30 Ha de Picual



¿Qué rentabilidad le ofrece la aceituna de mesa?

La rentabilidad de la aceituna de mesa será posible mientras se mantengan los precios actuales de mercado. El problema vendrá cuando haya cosechas normales o abundantes. Si el precio disminuye, con el coste que supone actualmente la mano de obra, indudablemente la rentabilidad desaparecerá.

¿Qué problemática plantea la aceituna de mesa?

Al tratarse de una recolección manual, precisamos de una gran cantidad de mano de obra que no siempre está disponible y que como hemos dicho nos condiciona los elevados costes de cultivo.

¿Qué debería cambiar en su cultivo para que aumentara su rentabilidad?

El cambio fundamental para aumentar la rentabilidad es cambiar el cultivo de manual a mecanizado. Si la aceituna de mesa se mecanizara la rentabilidad del cultivo se dispararía, y dispondríamos de un cultivo con un potencial de crecimiento increíble.

¿Conoce el sistema superintensivo en alta densidad para seto?

Actualmente tenemos una plantación de olivar en seto semi secano, 20 hectáreas concretamente, con la variedad Arbequina.

¿Qué opinión le merece la alta densidad?

Para conocer un poco más sobre el sistema hemos realizado visitas a distintas plantaciones de olivar en secano de la provincia de Sevilla con muchos años ya de experiencia. Hemos comprobado como

la rentabilidad es mucho mayor que frente al cultivo tradicional. Se consigue un nivel de producción correcto, al tratarse de una plantación en secano los costes disminuyen por el ahorro en agua y abonados. Esto hace que la rentabilidad se mantenga, siendo un modelo mucho más eficiente. También si comparamos este modelo con otros cultivos como por ejemplo el cereal, sin lugar a dudas es mucho más rentable el olivar en seto: reducción de mano de obra, de costes y mayor producción por hectárea.

¿Conoce los ensayos que está llevando a cabo la Universidad de Sevilla con la aceituna de mesa? ¿Qué dificultades ve a priori en la aplicación de la recolección mecanizada a la aceituna de mesa?

A nivel personal todavía no hemos realizado ningún ensayo en nuestras fincas. Algunas dudas que me surgen son las mejoras en cuanto a la recolección, es decir, cómo mejorar la maquinaria para dañar lo menos posible el fruto. Aún así somos más conscientes que el sistema en seto es factible, si en el momento de la recolección se dispone de una cisterna de agua y salmuera, para evitar que evolucione el daño en la mecanización. En el futuro con la recolección mecanizada se mejorará el modelo de cultivo.

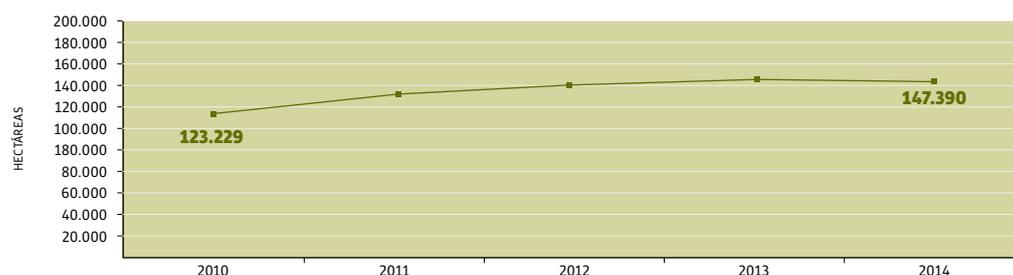
¿Cuál es el posicionamiento de Extremadura en referencia a la aceituna de mesa?

Dentro del territorio español el primer producto de aceituna de mesa es Andalucía, seguido de Extremadura (Tabla 1). Con la reconversión del cultivo tradicional al cultivo en seto podemos conseguiremos que la aceituna de mesa en seto se posicione como un cultivo estratégico.

TABLA 1.
Distribución autonómica de la superficie de olivar destinado a mesa según exclusividad o doble aptitud, secano o regadío (ha). Fuente: ESYRCE 2014. MAGRAMA

	MESA			DOBLE APTITUD			TOTAL
	SECANO	REGADÍO	TOTAL	SECANO	REGADÍO	TOTAL	
ANDALUCÍA	21.669	34.036	55.735	45.217	22.030	67.247	122.982
ARAGÓN		7	7	1.324	142	1.466	1.473
BALEARES	22		22	31	179	209	231
CATALUÑA	20		20	1.622	223	1.845	1.865
EXTREMADURA	18.947	1.107	20.053	510		510	20.563
ESPAÑA	40.688	35.150	75.837	48.704	22.574	71.277	147.114

Evolución de la superficie de olivar de mesa en el período 2010—2014
Fuente: ESYRCE. MAGRAMA



"El cambio fundamental para aumentar la rentabilidad es cambiar el cultivo de manual a mecanizado"

Mariano Gómez

Productor de aceituna de mesa
Presidente de Isola Asti S.A



Mariano Gómez es presidente de Isola Asti S.A. (www.isolaasti.com.ar). Economista y en el año 2004 se integró al equipo de trabajo de Finca Las Marias (300 has plantadas desde 1998). La planta de aceitunas de Isola Asti nace de la necesidad de agregar valor y se inaugura en 2009 dentro de la misma finca. Actualmente se procesan 3.000 tn/año pero tiene una capacidad para 4.000 tn/año. Se exporta a granel el 95% de lo que se produce, específicamente variedades manzanilla, Picual y Hojiblanca en formato entera, feteada y sin carozo, tanto verde como negra.

Podría explicarnos cuál es la situación de la aceituna de mesa en Argentina?

Argentina produce alrededor de 100/120.000 tn al año de las cuales exporta entre el 80 y 90%. Es decir, es netamente exportador. Ocupa el séptimo lugar en la exportación mundial liderada por España y diferentes países del norte de África como Egipto, Marruecos, Tunes, etc. Argentina ocupa ese puesto porque es el proveedor natural e histórico de Brasil, un gran consumidor de aceitunas (quinto importador mundial) por su cultura portuguesa y que no puede producir por sus condiciones climáticas y geográficas. El 80/90 % de las exportaciones de Argentina van a Brasil. El resto a países limítrofes y muy poco a resto de Latinoamérica, norteamérica y el mundo. Claramente Argentina es un país que se ha desarrollado en gran medida para abastecer a Brasil y a nuestro mercado interno.

Cuáles son las principales ventajas del sector argentino en el mercado?

Argentina es un país competitivo y desarrollado en la etapa primaria, aunque con dificultades en la etapa de cosecha y mecanización de la misma para la aceituna de mesa. Este es el punto donde se pierde la mayor ventaja, no obstante el precio de fruto es competitivo comparado con el precio de la fruta en España por ejemplo, no así con los precios de a fruta en África. Luego en etapa secundaria, es decir, industrial, Argentina tiene muy buena calidad, está muy tecnificada y bien organizada hasta la etapa de granel y hasta la puerta de la fábrica. Hasta ahí llega su mayor ventaja competitiva para salir al mundo.

¿Y sus debilidades o los restos que debe asumir en los próximos años para seguir creciendo en el mercado internacional?

En Argentina algo que le ocurre a muchas industrias eficientes que procesan materia prima barata y llegan a la puerta de fábrica con buenos precios es siempre el mismo reto: llegar a las góndolas argentinas y del

mundo con bajos costos de envasado, impuestos, transporte e intermediación. La Argentina no puede competir en envasados dado que los insumos para envasar y los costos de transporte no nos permiten ser muy competitivos para exportar. Los envasados se podría afirmar, solo se venden en Argentina. Actualmente el 95 % y tal vez más, de la exportación es granel y por tierra. Nuestra producción está lejos de los puertos marítimos. Esto es otra gran desventaja.

La gran novedad como amenaza es que Mercosur ha eliminado las barreras arancelaria a Egipto para la aceituna, algo impensado. Actualmente Egipto paso de no existir en Brasil a crecer geométricamente y quitarle gran parte del mercado a sus oferentes naturales, Perú y Argentina. Los precios de Egipto son menores a nuestros costos y eso radica en que sus costos de producción implican costos de mano de obra incomparables con los locales.

¿Considera una oportunidad el plantar olivos para producir aceituna de mesa en Argentina?

El optimismo por plantar olivos en Argentina ha sido bastante fluctuante en los últimos años. Todo lo que pueda ser mecanizable es conveniente porque Argentina tiene zonas muy propicias y productivas para el olivo. No obstante la mecanización de la aceituna conserva está en etapa experimental y plantar olivos requiere de mucha inversión y paciencia.

Por ende, hay que ser muy cauteloso. Si nos guiamos por a productividad de las fincas y lo ocurrido hasta ahora, diría que sí con seguridad. Dependerá mucho de poder salvar el tema de la cosecha y el transporte para asegurar que Argentina podrá competir de mejor manera en el mundo y además especialmente con Egipto en Brasil.

¿Son los costes de cultivo una limitación para el cultivo de la aceituna de mesa en Argentina?

Los costes de implantar son muy competitivos empezando por la el precio de la tierra. El costo de mantenimiento se ha incrementado en U\$S en el último año producto de la inflación argentina pero aún así las fincas pueden estar muy tecnificadas y se puede producir, el problema más complicado que tienen las fincas es el clima (incontrolable) y la cosecha (mecanizable para mesa?).

Hoy los productores de aceitunas aceiteras tecnificados y de fábricas de aceite tecnificadas están en su mejor momento exportando con buenos márgenes. Obviamente porque el precio es bueno pero en gran parte porque están tecnificados y eso se puede y demuestra el potencial de olivo en a Argentina. El desafío de la aceituna de mesa es tecnificar la cosecha y que mejoren las condiciones de transporte.

"El desafío de la aceituna de mesa es tecnificar la cosecha y que mejoren las condiciones de transporte."

¿Es posible el cultivo de la aceituna de mesa en seto?

Morales-Sillero A., Rallo P., Jiménez M.R., Casanova L., Suárez M.P.

Dpto. Ciencias Agroforestales, ETSIA, Universidad de Sevilla
Ctra. Utrera km1, 41013 Sevilla

Artículo publicado en el nº56 Especial olivo de la revista Fruticultura

En la actualidad, se cultivan en España 152.341 ha para olivar de aderezo, de las cuales el 83 % se cultiva en Andalucía y el 13,5 % en Extremadura (ESYRCE, 2016). Al igual que en el aceite de oliva, nuestro país lidera la producción y la exportación a nivel global. Así, en la campaña 2014-2015 se produjeron 546.761 t, lo que representa el 21 % del total mundial (AICA, 2016). La exportación media total de aceituna de mesa durante las últimas cinco campañas ascienden a 664.900 t, de las que España ha exportado el 30 % (201.720 t) (COI, 2016).

El sector del aderezo ha destacado siempre por su vocación exportadora y el volumen de empleo que genera (Asemesa, 2016). Sin embargo, en los últimos años, el sector se está enfrentando a problemas que ponen en riesgo la sostenibilidad de la producción española. Los beneficios de muchos olivicultores están disminuyendo por los elevados costes de producción, en particular los derivados de la recolección, que en muchas plantaciones sigue realizándose de forma manual por ordeño. Dichos costes pueden superar el 60 % de los costes totales. Por otro lado, junto a los elevados costes de cultivo, el sector se enfrenta también a la competencia de otros países productores en los que la mano de obra es más barata.

La producción de aceituna de mesa española se ha basado fundamentalmente en las variedades ‘Manzanilla de Sevilla’, ‘Hojiblanca’, ‘Gordal Sevillana’, ‘Manzanilla Cacereña’ y ‘Aloreña’, todas ellas variedades muy antiguas seleccionadas hace cientos de años (Barranco, 2017). La ‘Manzanilla de Sevilla’ ha sido hasta hace poco la variedad por excelencia debido a su elevada productividad y, sin duda, a la calidad de la aceituna.

Sin embargo, su fruto es muy susceptible al daño provocado por los golpes ocasionados en la recolección, que comúnmente se denomina molestado, lo que ha dificultado la implantación de la recolección mecánica con vibrador. Esto está llevando al abandono progresivo e incluso

al arranque de plantaciones de la variedad Manzanilla de Sevilla y a la replantación con la variedad Hojiblanca, variedad que encabeza hoy por hoy la producción española.

Considerada de doble aptitud, su fruto ha sido tradicionalmente destinado al aderezo en negro al “estilo Californiano”. Su baja susceptibilidad al molestado la hace más apta para la recolección mecánica mediante vibrador, por lo que la superficie cultivada ha aumentado en los últimos años, siendo fácil encontrarla en el mercado aderezada en verde al “estilo Sevillano”.

Las posibles estrategias para conseguir que la producción de aceituna de mesa en España sea sostenible pasan, entre otras, por el desarrollo y estudio de material vegetal nuevo que permita ampliar la oferta y la diferenciación en el mercado, y por la disminución de los costes de cultivo, en particular de la recolección, lo que también puede conseguirse a través de nuevos sistemas de cultivo. En este sentido, desde el año 2003 nuestro grupo de investigadoras de la Universidad de Sevilla trabaja en un programa de mejora genética específico de aceituna de mesa y paralelamente, desde el 2012, en el estudio del sistema superintensivo como alternativa de cultivo.

Las primeras plantaciones de olivar superintensivo, también denominado olivar en seto u olivar de alta densidad, se hicieron en los años 90 y sólo en olivar destinado a la producción de aceite de oliva (olivar de almazara). Se trata de plantaciones con densidades generalmente



FOTO 1.
Plantación superintensiva
de Manzanilla de Sevilla.



FOTO 2.
Recolección manual
de la Manzanilla de Sevilla.



FOTO 3.
Recolección con
cosechadora cabalgante
de la Manzanilla Cacereña.

comprendidas entre los 1.000 y 2.000 olivos/ha y basadas en el cultivo de variedades con rápida entrada en producción, productivas y escasamente alternantes.

También suelen ser variedades de bajo vigor para facilitar la recolección integral mediante cosechadora cabalgante.

Los ensayos realizados hasta la fecha en aceituna de mesa se han llevado a cabo en el único olivar superintensivo en producción del que se tenía constancia al inicio del estudio. Se trata de una plantación de diferentes variedades de olivar de almazara ('Arbequina', 'Arbosana' y 'Koroneiki'), en la que también se plantaron, en una pequeña superficie, las variedades Manzanilla de Sevilla y Manzanilla Cacereña (variedad que se cultiva fundamentalmente en Extremadura y en Portugal para el aderezo en negro).

El estudio que se presenta a continuación se realizó en 2012 y en 2014. Los resultados del primer año han sido publicados en la revista HortScience (Morales-Sillero et al., 2014). El

objetivo era estudiar en las dos variedades mencionadas, Manzanilla de Sevilla y Manzanilla Cacereña, las características de los setos (dimensiones y producción), la aptitud a la recolección con cosechadora cabalgante y la calidad de la aceituna.

Materiales y métodos

La plantación se encuentra en la finca Almadraqueira, en Campo Maior (Portugal). Los árboles se plantaron en 2007, en dos parcelas adyacentes de aproximadamente una hectárea cada una, con un marco de plantación de 3,75 x 1,35 m, por lo tanto con una densidad de 1.975 árboles/ha, y orientación Norte-Sur (**Foto 1**). El suelo de la plantación tenía una profundidad de 0,6 m, una textura franca y un pH 7,4. El clima es mediterráneo, con una precipitación media en los años de estudio de 603,4 mm y una evapotranspiración de referencia de 1.285,6 mm. La entrada en producción tuvo lugar al tercer año de la plantación. Las dosis anuales de riego fueron próximas a los 3.000 m³/ha, aplicados

a través de una tubería con goteros de 2,4 L/h separados 0,6 m. El manejo de la plantación se hace de acuerdo al reglamento portugués de Producción Integrada.

En septiembre de 2012 y 2014, antes de proceder a la recolección, se caracterizaron los setos mediante la determinación de la altura, anchura y perímetro de tronco. Las medidas se hicieron en 40 árboles distribuidos al azar en cada parcela. Una vez los frutos alcanzaron el índice de madurez 1 (Ferreira et al., 1979), es decir el máximo tamaño y coloración de la piel verde-amarillenta, se procedió a la recolección. Se seleccionaron al azar tres filas de aproximadamente 100 árboles cada una. En cada fila, cinco personas cosecharon a mano la producción de 12 árboles, estimándose el tiempo invertido y la producción por árbol (Foto 2). Posteriormente, finalizada la recolección manual, se procedió a la recolección de cada fila con una cosechadora cabalgante (modelo VX 7090 Newholland), con una velocidad de avance de 3,5 km/h y una frecuencia de 480 batidos/minuto (Foto 3). La eficiencia de la recolección se midió en términos de porcentaje de frutos derribados y tiempo de recolección (h/ha). Antes y después de la recolección mecánica se cogieron muestras de frutos para la determinación del peso y volumen medio de los frutos y la relación pulpa hueso, a partir de una muestra de 0,5 kg/fila, y del índice de forma (relación entre longitud y a anchura máxima), en

una muestra de 50 frutos/fila. También se valoró la firmeza en la zona ecuatorial de 50 frutos, con un durómetro (ZWICK 3300), y los daños apreciados en la superficie de la aceituna a las 2 y a las 24 h. Para esto último, se cogieron muestras de 100 frutos que se clasificaron en las siguientes categorías: frutos sin molestado, frutos con molestado leve (menos del 25% de la superficie dañada) y frutos con molestado severo (daño comprendido entre 25-100%).

En 2012, los frutos se aderezaron en verde al estilo sevillano en la industria Exoliva, (Badajoz). Inmediatamente tras la recolección, se tomaron muestras de 50 kg las cuales se sumergieron durante siete horas aproximadamente en soluciones de lejía (NaOH) al 2,5%, enfriadas a 18 °C al inicio del ensayo. Una vez en la industria, se lavaron durante 24 h con agua y a continuación se sumergieron en salmuera al 10,5 % de cloruro sódico (NaCl₂) en las que transcurrió la fermentación láctica a temperatura ambiente. Durante el proceso se controló periódicamente el contenido en sal, pH, la acidez libre y acidez combinada. Finalizado el proceso de aderezo, se cogieron muestras de 1 kg para medir en laboratorio algunos parámetros de calidad en el fruto, como peso medio, firmeza, daños por molestado y la proporción de frutos con cortes. Además, se tomaron muestras de 5 kg y se pasaron por un equipo MultiScan I 1-5 (MultiScan Technologies, ES), utilizado en muchas industrias para la clasificación de la aceituna según su tamaño,



FOTO 4.
Producción "Manzanilla
Cacereña" en 2012



"El cultivo en alta densidad es posible en variedades tradicionales de aceituna"

color y defectos. Los datos obtenidos se analizaron con el programa StatGraphics Plus V.5.1. Se hizo análisis de la varianza (ANOVA) para la determinación del efecto de la recolección con cosechadora y de las variedades.

Resultados y discusión

Los setos de ambas variedades fueron continuos, con dimensiones muy similares (*Tabla 1*) y aptos para el paso de la cosechadora cabalgante empleada, que requiere una altura máxima de 2,5-3 m y una anchura máxima de 1,5-2 m. La producción por hectárea en 2012 y en 2014 fue superior a 9.000 kg/ha (*Foto 4*) siendo significativamente mayor en 'Manzanilla Cacereña' en los dos años. Teniendo en cuenta que la producción en 2013 fue de 11.500 kg/ha en 'Manzanilla de Sevilla' y de 13.800 kg/ha 'Manzanilla Cacereña' (Cera, comunicación personal), se deduce una producción media para el periodo 2012-2013 de unos 10.000 kg/ha y 16.000 kg/ha, respectivamente.

En la *figura 1* se observa la existencia de alternancia de la producción y la falta de sincronización en las dos variedades, de manera que un año de alta producción en la 'Manzanilla de Sevilla' coincide con baja producción en la 'Manzanilla Cacereña' y viceversa. En cualquier caso, la producción alcanzada hasta 2016 ha sido igual o superior a 6.000 kg/ha en 'Manzanilla de Sevilla' y 9.000 kg/ha en 'Manzanilla Cacereña', compensándose en parte la pérdida de producción en los años de baja carga con un mayor tamaño de fruto.

En relación a la eficiencia de la recolección, la cosechadora cabalgante derribó prácticamente la totalidad de los frutos en no más de dos horas por hectárea (*Tabla 1*), un tiempo muy inferior al necesario si se hubiese hecho a mano (datos no mostrados). Esta elevada eficiencia es frecuente en el olivar superintensivo de almazara, el cual se suele

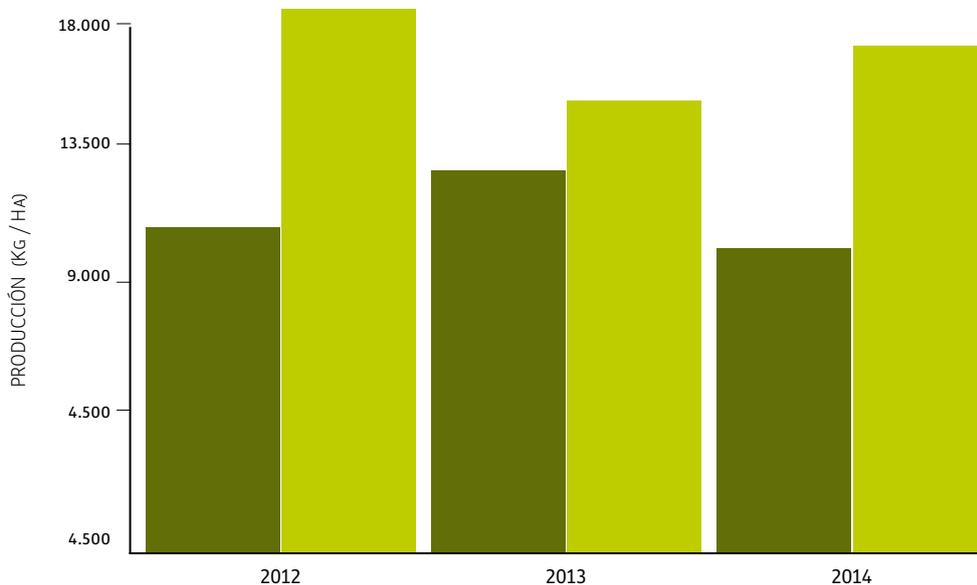
cosechar con un estado de maduración más avanzado, siendo por tanto menor la fuerza de retención del fruto al árbol.

En olivar para mesa cosechado con vibrador, la eficiencia de la recolección de la aceituna con un índice de madurez similar al de nuestro ensayo no suele superar el 80% y aunque se ha sugerido la aplicación de productos para favorecer el derribo de la aceituna, los resultados obtenidos hasta la fecha no han sido lo suficientemente interesantes (Ferguson et al, 2010; Zipori et al., 2014). Pensamos que el tamaño de la aceituna de las dos 'Manzanillas', claramente superior al de otras variedades de aceite cultivadas hoy día en superintensivo, pudo favorecer su derribo por la cosechadora.

La calidad de la aceituna sin aderezar se muestra en la *Tabla 3*. El peso medio varió entre 3 y 4 g y la relación pulpa/hueso fue siempre próxima a 6, valores que se consideran adecuados para la comercialización. No obstante, los frutos de 'Manzanilla Cacereña', aunque son muy parecidos a los de la 'Manzanilla de Sevilla', suelen ser más pequeños (Garrido-Fernández et al., 1997). La distribución por calibres comerciales realizada en 2014 a partir de los pesos de 100 frutos (*Fig. 2*) muestra cómo el 80% de los frutos de la 'Manzanilla de Sevilla' se clasificaban en los calibres comprendidos entre 160/180 y 280/300, ambos inclusive, mientras que el 75% de los frutos de la 'Manzanilla Cacereña' se clasificaban en los calibres de 220/240 a 320/340. El menor tamaño de los frutos de la 'Manzanilla Cacereña' puede estar también relacionado con el volumen de la cosecha (*Foto 4*). La aceituna cogida a mano tenía una firmeza próxima a 96 N/cm², no habiendo diferencias entre variedades. La recolección con la cosechadora cabalgante provocó, sin embargo, una pérdida significativa de firmeza, de aproximadamente el 11% en la 'Manzanilla de Sevilla' y del 7% en la 'Manzanilla Cacereña'. Además, como

FIGURA 1.
Evolución de la producción media entre 2012 y 2014

■ Manzanilla de Sevilla
■ Manzanilla cacereña



	MANZANILLA DE SEVILLA		MANZANILLA CACEREÑA	
	2012	2014	2012	2014
ALTURA (m)	2,8B	2,6	2,4A	2,6
ALTURA MEDIA (m)	2,0	1,6	1,5	1,4
PERÍMETRO DE TRONCO (m)	0,2	0,3	0,2	0,3

TABLA 1. Caracterización de los setos. Los valores medios seguidos de letras mayúsculas (A y b) indican diferencias significativas (P< 0,05) entre variedades para cada año.

	MANZANILLA DE SEVILLA		MANZANILLA CACEREÑA	
	2012	2014	2012	2014
FRUTO DERRIBADO (%)	97,7	97,4	98	96,3
TIEMPO DE RECOLECCIÓN (H/Ha)	1,1A	2,0	1,6B	2,0

TABLA 2. Eficiencia de la recolección con cosechadora cabalgante. Los valores medios seguidos de letras mayúsculas (A y b) indican diferencias significativas (P< 0,05) entre variedades para cada año.

	MANZANILLA DE SEVILLA		MANZANILLA CACEREÑA	
	2012	2014	2012	2014
PESO MEDIO FRUTO (g)	3,6B	3,9B	2,9A	3,2A
RELACIÓN PULPA / HUESO	5,8	6,1	6,2	6,0
ÍNDICE DE FORMA	1,2	1,2	1,2	1,1

TABLA 3. Características del fruto. Los valores medios seguidos de letras mayúsculas (A y b) indican diferencias significativas (P< 0,05) entre variedades para cada año.

	MANZANILLA DE SEVILLA		MANZANILLA CACEREÑA	
	2012	2014	2012	2014
2 HORAS TRAS RECOLECCIÓN				
NULO	0,0A	0,0A	9,0B	4,0B
LIGERO	10,8A	31,0A	75,3B	79,3B
SEVERO	89,2B	69,0B	15,7A	16,7A
24 HORAS TRAS RECOLECCIÓN				
NULO	0,0A	0,0A	9,0B	3,0B
LIGERO	9,0A	26,5A	60,0B	41,3B
SEVERO	91,0B	73,5B	31,7A	55,7A
DESPUÉS DE ADEREZO				
NULO	98,7	—	97,3	—
LIGERO	1,3	—	2,7	—
SEVERO	0,0	—	0,0	—

TABLA 4. Frutos con molestado (%) a las 2 y 24 h de la recolección mecánica y tras el aderezo en verde. Los valores medios seguidos de letras mayúsculas (A y b) indican diferencias significativas (P< 0,05) entre variedades para cada año.

Nulo = frutos sin molestado;
Ligero = frutos con daño en menos del 25% de la superficie dañada;
Severo = frutos con daño comprendido entre 25%-100%.

era de esperar, se observó un aumento de los daños por molestado en los frutos después del aderezo (Fotos5). En 2012, el 51 % de los frutos cosechados a mano en la ‘Manzanilla de Sevilla’ y el 91% en la ‘Manzanilla Cacerëña’ no tenían daño alguno en la piel; en 2014, el 91 y 97%, respectivamente. Por el contrario, en ambas variedades más del 90% de los frutos presentaban daños de molestado tras la recolección con la cosechadora mecánica.

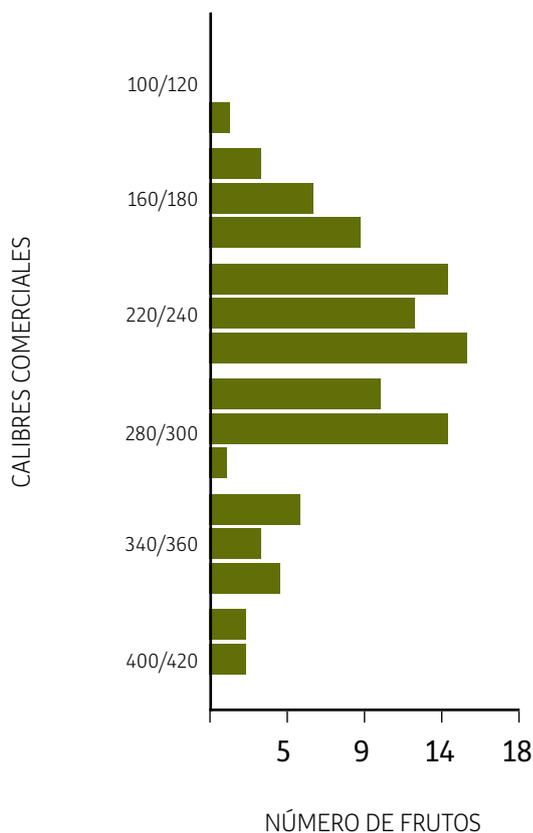
La tabla 4 muestra, sin embargo, cómo la severidad del daño fue en ambos años superior en ‘Manzanilla de Sevilla’, con más del 68% de los frutos con molestado severo (en más del 25% de la piel), frente al 16% en ‘Manzanilla Cacerëña’. Transcurridas 24 h desde la recolección, la proporción de frutos con daño severo aumentó en las dos variedades hasta proporciones medias iguales o superiores al 74% en la ‘Manzanilla de Sevilla’, pero inferiores al 56% en la ‘Manzanilla Cacerëña’. La elevada susceptibilidad de la ‘Manzanilla de Sevilla’ al daño por molestado es ampliamente conocida.

Se produce debido al impacto con otros frutos, ramas y superficies duras durante el derribo (Jiménez-Jiménez et al., 2013) produciendo en los frutos el oscurecimiento de la piel debido a la oxidación de compuestos fenólicos (Segovia-Bravo et al., 2011). Este oscurecimiento a menudo progresa hacia el interior de la pulpa y puede permanecer tras el proceso del aderezo, provocando el rechazo del consumidor.

También puede provocar la ruptura de las células del mesocarpo así como una pérdida de grosor de las paredes celulares, lo que conlleva una disminución en la firmeza del fruto (Jiménez et al., 2016). En frutos cosechados con vibrador, Jiménez-Jiménez et al. (2013) observaron que el daño de molestado aumentaba por doce el observado en frutos cogidos a mano. Además, gran parte del daño era apreciado en la primera hora desde la cosecha y aumentaba de manera exponencial a partir de entonces.

La inmersión durante unas horas de la aceituna cosechada en soluciones diluidas de lejía fría al 0,3-0,4% permite reducir de forma significativa el daño (Rejano et al., 2008). Tras el aderezo en verde al “estilo Sevillano” realizado en 2012, los frutos de ‘Manzanilla de Sevilla’ cosechados mecánicamente presentaron una menor firmeza (55,8 N/cm²) que los cogidos a mano (74,8 N/cm²), mientras que en ‘Manzanilla Cacerëña’ no se encontraron diferencias significativas. Sin embargo, a pesar del daño observado en los frutos cosechados con la cosechadora cabalgante, la proporción de frutos molestados se redujo en las dos variedades estudiadas a menos del 3% (Foto 6). Estos resultados, determinados en laboratorio, fueron confirmados al pasar los frutos por el equipo MultiScan en una industria. No obstante, en los dos años estudiados se ha podido comprobar que ‘Manzanilla de Sevilla’ puede presentar un porcentaje elevado de frutos con cortes, que en 2012 llegó a alcanzar el 18%, una proporción claramente superior

MANZANILLA DE SEVILLA



MANZANILLA CACEREÑA

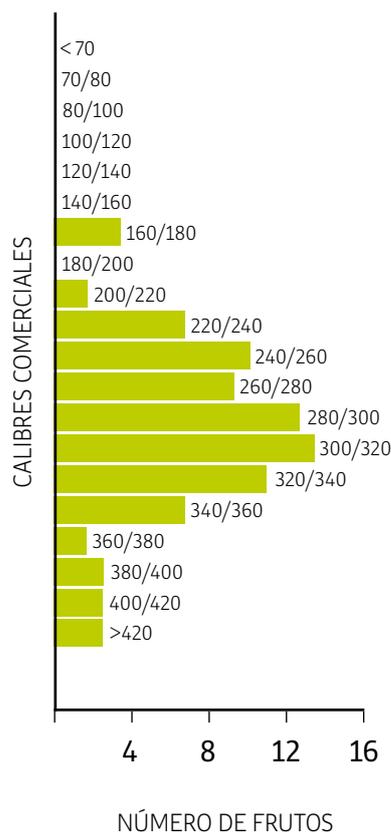


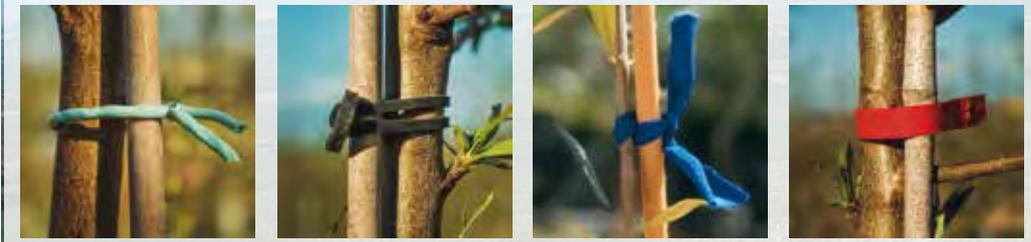


FOTO 5.
(SUPERIOR)
Frutos de Manzanilla
Cacereña tras recolección
con cosechadora
cabalgante.

(INFERIOR)
Frutos de Manzanilla
de Sevilla tras recolección
con cosechadora
cabalgante.



FOTO 6.
Frutos aderezados
en verde al estilo sevillano
de Manzanilla de Sevilla
(foto izquierda)
y Manzanilla Cacereña
(foto derecha).



Soluciones para el atado



CENTRAL AGRÍCOLA BOVI, S.L.

NUEVA ATADORA HT-R1

- 50% MENOS ESFUERZO.
- MÁS LIGERA, sólo pesa 420 gramos.
- Mejora sistema carga cinta, fácil y sin roturas.
- Nuevo sistema carga grapas frontal, evita pérdidas.

Somos especialistas en sistemas de fijación de las plantas al tutor
¡ Consúltenos sin compromiso, somos fabricantes !

✉ bovi@bovi.com 🌐 www.bovi.com ☎ +34 973 24 96 00

MAX



a la de 'Manzanilla Cacereña' (2%).

Estudios recientes realizados por nuestro grupo en relación a los daños observados en las dos variedades, confirman que el daño en la 'Manzanilla de Sevilla' puede estar relacionado con la rotura de la piel y un daño interno que ocupa una mayor extensión, siendo en la 'Manzanilla Cacereña' no solo más pequeño sino también más profundo (Jiménez et al., en prensa). Sabemos, sin embargo, que la proporción de frutos con cortes puede disminuir significativamente mediante el control de las condiciones de avance de la máquina (velocidad y frecuencia de batido).

Consideraciones finales

Los resultados obtenidos en este estudio ponen de manifiesto por un lado que el cultivo en alta densidad es posible en variedades tradicionales de aceituna de mesa como 'Manzanilla de Sevilla' y 'Manzanilla Cacereña'. La entrada en producción se produce no más tarde del tercer año de la plantación y los setos que se forman son continuos y aptos para la recolección con cosechadora cabalgante. La productividad es elevada, particularmente en 'Manzanilla Cacereña', si bien en las dos variedades se produce alternancia,

compensándose parte de la producción en el año de baja carga con un mayor tamaño de fruto. Los resultados muestran, además, una menor susceptibilidad al daño en el fruto en la 'Manzanilla Cacereña'. No obstante, con un adecuado tratamiento poscosecha, los daños por molestado se pueden reducir significativamente en las dos variedades.

En la actualidad estamos trabajando en diferentes estudios encaminados a la selección de variedades y nuevos genotipos aptos para el cultivo en superintensivo del olivar de mesa, la identificación de las condiciones óptimas de trabajo en campo con la cosechadora, y de tratamientos pre y poscosecha dirigidos a la mejora de la calidad de la aceituna así producida, estudios que están siendo financiados por la Interprofesional de la Aceituna de Mesa (Interaceituna).

El desarrollo de estrategias de riego y poda adecuadas a dicho cultivo, así como la optimización de la maquinaria empleada en la recolección, serán también claves para garantizar la viabilidad económica del cultivo en superintensivo del olivar de mesa.



*Cultivando nuestra
experiencia en el
Olivo*

www.bioiberica.com

Terra-Sorb® complex
El aminoácido más potente

Terra-Sorb® radicular
Aminoácidos para fertirrigación

Equilibrium®
Bioestimulante de acción sinérgica para un cuajado equilibrado.

Inicium®
Iniciador de la actividad radicular

AminoQuelant®-Cu
Cobre con aminoácidos

AminoQuelant®-K_{low pH}
Bajo pH, compatibilidad total

AminoQuelant®-B
Boro de elevada biodisponibilidad

Armurox®
Barrera activa silicio biodisponible

FLYRAL®
Cebo atrayente de dípteros para su empleo como aditivo de caldos insecticidas

DacusTrap®
Atrayente alimenticio para mosca del olivo

WELGRO

**FERTILIZANTES
ESPECIALES Y
BIOESTIMULANTES**



PRODUCTOS DE ALTA CALIDAD Y EFICACIA

COMERCIAL QUÍMICA MASSÓ, S.A.

Viladomat, 321 - 5º - 08029 BARCELONA - Tel. 34 93 495 25 00 - Fax 34 93 495 25 02

E-mail: masso@cqm.es - www.massoaagro.com

Especial CICYTEX

Carmen Gonzalez

Directora de CICYTEX,
Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura



Nacida en Valladolid, es licenciada en Biología por la Universidad de Extremadura, ha realizado cursos de doctorado y trabajos de investigación en el área de Biología Celular de la Uex.

Inició su trayectoria profesional como ayudante del jefe de la laboratorio de Nestlé en Miajadas (Cáceres), incorporándose más tarde como jefe de proyectos en el área de Tecnología Alimentaria en el Centro de I+D+i que la multinacional tenía en Badajoz, ha desempeñado su actividad investigadora en otros centros de la compañía en Suiza, Suecia, Alemania, Francia y Estados Unidos. También ha desarrollado su actividad en la Asociación Empresarial de Investigación Centro Tecnológico Nacional Agroalimentario Extremadura (CTAEX) como responsable del Área de Tecnología de los Alimentos, coordinadora de Proyectos de I+D+i, directora adjunta y como Secretaria General Técnica de la asociación y directora del centro.

¿Podría explicarnos qué es CICYTEX? ¿Cuál es la finalidad de este Centro?

El Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX) es un organismo público de investigación de la Junta de Extremadura, adscrito a la Consejería de Economía e Infraestructuras. Está integrado por el Instituto de Investigaciones Agrarias 'La Orden-Valdesequera', el Instituto Tecnológico Agroalimentario de Extremadura (INTAEX), el Instituto del Corcho, la Madera y el Carbón Vegetal (ICMC) y recientemente por el Centro de Agricultura Ecológica y de Montaña (CAEM). La creación del CICYTEX en 2013 se recoge en la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de Extremadura, para unificar todos los recursos científicos en un ente más eficiente y coherente. Nace para mejorar la coordinación de la labor investigadora en el ámbito de la agricultura, la ganadería, la agroalimentación y la dehesa. En el futuro, podrán adscribirse todos aquellos centros, institutos, unidades o servicios pertenecientes a la Junta de Extremadura cuya finalidad sea la generación de I+D+i.

Finalidad

Con el CICYTEX se ha creado un nuevo marco de investigación que permite actuar de forma global y unitaria en relación con la agricultura, la ganadería, la agroalimentación y los recursos naturales de la dehesa fundamentalmente, en diversos ámbitos:

- **Principalmente, investigación aplicada, desarrollo tecnológico y generación de nuevos conocimientos. El objetivo es atender la demanda del sector, enfocando la labor investigadora hacia su problemática.**
- **Experimentación para la aplicación de nuevas técnicas y mejoras en la producción, que puedan adaptarse a las explotaciones agrarias y ganaderas extremeñas e incorporarse a las industrias y empresas en la región.**
- **Formación.**
- **Transferencia de la tecnología y del conocimiento gestada en CICYTEX, implantando un sistema que permita trasladar al tejido productivo extremeño de forma eficaz los resultados obtenidos en los proyectos de investigación.**
- **Asistencia y asesoramiento a gestores de dehesa, agricultores, ganaderos, empresas de agroalimentación, industrias corcheras y carboneras, y otras vinculadas a estas áreas, en aquellos ámbitos en los que no actúe el sector privado.**
- **Ensayos de laboratorio en microbiología y biología molecular, análisis instrumental y análisis físico-químicos, dirigidos a satisfacer la demanda del sector en este campo.**
- **Certificación y control de calidad.**

¿Cuáles son las principales líneas de investigación que se están llevando a cabo en estos momentos?

Son muy diversas las líneas de investigación que se llevan a cabo en CICYTEX. A continuación, indicaré las más importantes en cada uno de sus institutos:

1. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FINCA LA ORDEN-VALDESEQUERA

Área de Hortofruticultura, Olivicultura y Viticultura:

centra su actividad en olivar, viñedo y en las principales especies frutales de la región (ciruelo japonés, cerezo, peral, melocotonero e higuera), así como en especies hortícolas de interés en Extremadura (tomate, pimiento, brassicas, etc.) Las Líneas Estratégicas de Investigación más importantes son las siguientes:

- **Programación y estrategias de riego y Relaciones Hídricas.**
- **Fertilización y nutrición vegetal**
- **Caracterización molecular de especies cultivadas y silvestres.**
- **Programas de mejora genética.**
- **Estudio de los mecanismos moleculares de resistencia a herbicidas en malas hierbas.**
- **Estudio de biología floral y reproductiva en frutales.**
- **Agricultura de precisión**

Área de Cultivos Extensivos y Energéticos:

desarrolla su actividad en diversos aspectos relacionados con los cultivos extensivos de mayor importancia e interés en Extremadura, tanto en secano como en regadío: Cereales de invierno (triticale, trigo, cebada y avena) Cereales de primavera (maíz y arroz), Leguminosas grano Cultivos energéticos y residuos agrícolas, ganaderos, forestales y agroindustriales, Cultivos funcionales (estevia, chia y quinoa). Las Líneas Estratégicas de Investigación actuales son las siguientes:

- **Fertilización y nutrición vegetal**
- **Recuperación y caracterización de suelos**
- **Agricultura de precisión**
- **Nuevos cultivos de alto valor nutricional**
- **Bioenergía, biomateriales, cultivos energéticos**

Área de Fitopatología

El área de fitopatología orienta sus investigaciones a problemas de sanidad vegetal: estudio de parásitos y patógenos de plantas y terapéutica o profilaxis adecuadas contra los mismos. Las Líneas Estratégicas de Investigación actuales se centran principalmente en la lucha frente a dos enfermedades preocupantes: las enfermedades de la madera de la vid (yesca) y la seca de encinas y alcornoques.

Área de Producciones Ganaderas

El Área de Producciones Ganaderas desarrolla su actividad en diversos aspectos relacionados con la producción ganadera de mayor importancia e interés en Extremadura: razas autóctonas (merino, retinto, porcino ibérico, gallinas azul extremeña) en sistemas extensivos ligados a la utilización de recursos naturales y a la gestión de ecosistemas (sistemas adehesados y esteparios).

Utiliza los rebaños experimentales de estas razas, las instalaciones ganaderas de la finca Experimental de Valdequera y los laboratorios ubicados en La Orden.

Área de Dehesa y Pastos

Este área tiene por objetivo la mejora y conservación de los pastos naturales y sistemas adhesionados, para ello se han establecido diversas áreas de actuación: Área de producción Forestal (se estudia reforestación, regeneración y producción), Área de Biodiversidad y Conservación de Flora (depuración de aguas residuales mediante plantas, control de plantas invasoras), Área de Recursos Fitogenéticos (conservación y multiplicación de recursos fitogenéticos) y Área de Pastos y Forrajes (mejora de pastos).

2. INSTITUTO DEL CORCHO, LA MADERA Y EL CARBÓN VEGETAL (ICMC)

Existen dos áreas de trabajo: Área de recursos forestales de la dehesa y Área de Tecnología de recursos forestales. Y las principales líneas de investigación que se llevan a cabo son:

- **Caracterización y tecnología de productos lignocelulósicos (corcho)**
- **Ecología aplicada y selvicultura de la dehesa y cultivos forestales**
- **Gestión y aprovechamientos de masas naturales y cultivos forestales**
- **Optimización Medioambiental, Energética y Tecnología de los procesos Agroindustriales de Transformación**

3. INSTITUTO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO DE EXTREMADURA (INTAEX)

La investigación y el desarrollo se establecen como elementos imprescindibles en la innovación e introducción de nuevas tecnologías en el sector agroalimentario, y muy especialmente en la industria tradicional tan común en nuestra región. Destacan las siguientes líneas generales:

- **Caracterización de los Productos Alimentarios**
- **Valorización de Productos Alimentarios**
- **Métodos de Conservación y Aumento de la Vida Útil**
- **Transformación y Diseño de Productos Alimentarios**
- **Optimización de procesos productivos**

Y las cinco áreas en las que se desarrollan estas líneas son:

Área de Aceite

El Área de aceite desarrolla su actividad en diversos aspectos relacionados con el estudio y tratamiento de la aceituna y los productos obtenidos a partir de aceituna y aceite.

Área de Carnes

El Área de Carnes desarrolla principalmente su actividad en la mejora del proceso de producción, aplicación de tecnologías de conservación, etc., mejorando las tecnologías usadas tradicionalmente con el fin de aumentar la calidad, la seguridad y las características sensoriales del producto

o la eficiencia del proceso. Además, se lleva a cabo la aplicación de nuevas tecnologías que tradicionalmente no se han utilizado para la transformación, control y conservación de los alimentos.

Área de Enología

Los trabajos que desarrolla el área de Enología del CICYTEX INTAEX tienen por objetivo final contribuir al desarrollo y la innovación del sector vitícola y enológico de la Región Extremeña. Se pretende proporcionar a este sector nuevas tecnologías y conocimientos, para colaborar en la mejora de los productos de esta área, tanto de la materia prima (uva) como de los productos elaborados, sin olvidar la importancia de la creación de nuevos productos con los que ampliar la oferta.

Área de Lácteos

El Departamento de Productos Lácteos desarrolla su trabajo en la investigación, tecnología y transferencia de conocimientos al sector lácteo.

Área de Vegetales

El Área de Vegetales presta apoyo científico y tecnológico al sector hortofrutícola extremeño, de gran importancia en nuestra región. El objetivo es satisfacer la demanda en diferentes aspectos relacionados con la postcosecha de frutas y hortalizas, tanto en la mejora de la calidad y vida útil, como en el desarrollo de nuevos productos y procesos innovadores.

4. CENTRO DE AGRICULTURA ECOLÓGICA Y DE MONTAÑA (CAEM)

La principal línea de investigación del CAEM es la fruticultura, centrando su actuación en los principales cultivos de las zonas de montaña del norte de Extremadura, cerezo, castaños e higueras y en cultivos emergentes como los frutos rojos. También hay una línea de riego.

¿Cómo se difunde vuestro trabajo de manera que llegue a los agricultores?

Los centros de investigación tenemos el deber de impulsar la investigación y el desarrollo tecnológico con especial incidencia en aquellos procesos que puedan transferirse al sector y que repercutan en su modernización y la mejora de su competitividad. En particular, en CICYTEX, la actividad científica está inspirada por una visión de aplicabilidad y valoración de los avances, actuando según los mecanismos de transferencia más indicados en cada caso: publicación de los resultados a través de los medios especializados en difusión científica, técnico-científica o divulgativos, suministro de información sobre los avances de los proyectos de I+D, organización de eventos, jornadas, seminarios, etc. Y en general en Extremadura, se cuenta con varios instrumentos para potenciar la relación entre los agentes del Sistema Extremeño de Ciencia y Tecnología y el sector agrario. La Oficina para la Innovación de Extremadura, además de las Oficinas de Transferencia de Tecnología de los centros tecnológicos y generadores de conocimiento, permiten conocer las necesidades de las empresas y los agricultores y el conocimiento generado entre los agentes del SECTI, lo que da lugar al diseño de estrategias eficaces para proporcionar la puesta en valor del conocimiento, para la mejora de la competitividad de las empresas y de los agricultores mediante la incorporación de procesos de innovación.

AGROSAN



Plantaciones
llave en
mano



Plantaciones
de Almendro
y Olivar



Vivero propio



Estudio
económico previo
y asesoramiento
integral



Confíe en la mayor
experiencia
del sector del almendro

Oficina Central & Almacén
Avda. de la Torrecilla, 23
14013 Córdoba (Spain)
Info: +34 957 296 700
www.agrosan.com

Especial

CICYTEX

Manuel Puebla

Técnico del CICYTEX en el Área de Hortofruticultura, actualmente es el responsable de los ensayos de almendro que se desarrollan en el Centro.

Ha participado en **Proyectos de Investigación en el Área de Fruticultura en cultivos de Higuera, Olivar y Almendro**, tanto en el estudio de **Material Vegetal** como de **Técnicas de Cultivo**. Estos trabajos los combina con el **asesoramiento técnico de agricultores y empresas agrarias del sector**. Ha publicado artículos de divulgación y realiza **transferencia de resultados de los Proyectos de Investigación en los que participa**.

∨

"El cultivo del almendro en Extremadura es una realidad. Tenemos un clima excepcional para cultivar frutales de hueso y el almendro no va a ser una excepción"



¿El almendro oportunidad en Extremadura?

El cultivo del almendro en Extremadura es una realidad. Tenemos un clima excepcional para cultivar frutales de hueso y el almendro no va a ser una excepción. Las más de 3.000 horas de sol que tenemos cada año ayudan a que los árboles crezcan y desarrollen de forma rápida y vigorosa. El tiempo caluroso y seco del mes de agosto permite recolectar la almendra en condiciones óptimas de humedad. Por otro lado los suelos fértiles y profundos de muchas comarcas agrícolas de la región hacen que el desarrollo de los árboles sea óptimo.

Tradicionalmente Extremadura no ha dedicado gran superficie agraria al cultivo del almendro pero este hecho ha quedado resuelto como consecuencia de la mejora varietal que se está produciendo en España. Las nuevas variedades y portainjertos obtenidos en los programas de mejora genética que se están desarrollando, han venido a resolver limitaciones que el cultivo ha tenido en forma de daños por heladas en los meses de febrero o la falta de una correcta polinización de las flores en años con alta pluviometría o vientos fuertes durante la floración, también por la sensibilidad de las variedades tradicionales a enfermedades, etc.

El desarrollo del cultivo del almendro en los últimos años se está produciendo en regadío fundamentalmente con una importante mejora en los rendimientos. Según la última encuesta de producciones y rendimientos del MAPAMA (ESYRCE, 2016), en Extremadura se han plantado más de 4.000 ha en regadío en los últimos años, y está superficie sigue en aumento.

¿Cuáles son las líneas de investigación del CICYTEX en el mundo del almendro?

En el año 2008 iniciamos los primeros ensayos con el propósito de conocer el comportamiento agronómico y productivo de las nuevas variedades obtenidas en los programas de mejora genética que se venían desarrollando en los Centros de IRTA, CITA y CEBAS, se implantaron en un medio definido por las condiciones agroclimáticas de las Vegas Bajas del Guadiana.

Estas variedades son Vayro, Constantí, Marinada, Tarraco, Masbovera, Glorieta y Francolí del IRTA de Cataluña, Soleta y Belona del CITA de Aragón, y Marta, Antoñeta, Penta y Tardona del CEBAS de Murcia.

La plantación se realizó en la Finca La Orden a 188 m. de cota, en una zona considerada como ligeramente fría. Durante estos años las variedades han tenido una respuesta positiva y diferente respecto al empleo de distintas técnicas de producción. Éstas técnicas aplicadas de forma intensiva provocan gran desarrollo y crecimiento en los árboles con producciones sanas y abundantes.

El ensayo también ha demostrado la no incidencia de heladas en los estados de floración y de fruto recién cuajado durante estos años, y ha situado el momento de maduración de las variedades.

En el año 2014 y dado el interés que venía teniendo el cultivo del almendro entre los agricultores, planteamos nuevos ensayos. Por un lado establecimos en octubre de 2014

un ensayo comparativo de variedades europeas y americanas. Soleta, Penta, Antoñeta,



FOTO 1.
Técnicas de producción intensivas dan lugar a árboles de gran volumen y con alto potencial productivo.

FOTO 2.

El vigor de los árboles en las plantaciones superintensivas se consigue a través de patrones enanizantes o de la propia competencia entre árboles.



Lauranne, Guara y Vayro/Garnem entre las europeas, y Non Pareil, Fritz, Monterrey, Butte, Padre e Independence entre las americanas, a 6x7 m. Utilizamos técnicas de producción intensivas con el propósito de conseguir árboles grandes y vigorosos.

Para terminar con el estudio de material vegetal y en colaboración con la Organización de Productores de almendra (PASAT) que se encuentra localizada en la Comarca de Tierra de Barros (BA), se estableció un ensayo de comportamiento varietal en un medio físico diferente, con suelos más arcillosos y temperaturas algo más frías. Elegimos diez variedades de las descritas anteriormente, injertadas sobre GF-677. De ambos ensayos estamos obteniendo los primeros resultados.

Están también ensayando el SHD con diferentes patrones? Cuál es la conclusión que han obtenido a la fecha?

Como consecuencia del interés que veníamos constatando entre empresas y agricultores del sector, planteamos en octubre de 2014 un ensayo con el propósito de conocer la viabilidad agronómica de un nuevo modelo de plantación superintensivo o en seto. A través de diferentes combinaciones variedad/portainjerto, buscábamos obtener árboles poco vigorosos capaces de mantener un equilibrio vegetoproductivo sostenible en el tiempo, en un seto de dimensiones 2,5 m x 0,80 m. Estas medidas nos la marca la maquinaria cabalgante de recolección. Las variedades elegidas fueron PENTA y SOLETA, y los patrones GARNEM, el ciruelo TETRA, y el híbrido de ciruelos ROOTPAC 20. El marco de plantación de 4 x 1,5 m.

La gestión de la poda consistió en realizar despuntes horizontales y verticales cada cierto tiempo con el objetivo de ramificar y que no se desarrollaran ramas dominantes a través del plano de vegetación. Durante el primer año realizamos 4 despuntes durante los meses de primavera/verano,

el siguiente año fueron 3, y en este año 2017 sólo nos vimos obligados a realizar 1 despunte. Hasta el momento el control del vigor de los árboles se consigue a través de los patrones enanizantes (TETRA Y R20), pero también por la competencia entre árboles como demuestra la falta de excesivo crecimiento y desarrollo en los árboles injertados en GARNEM.

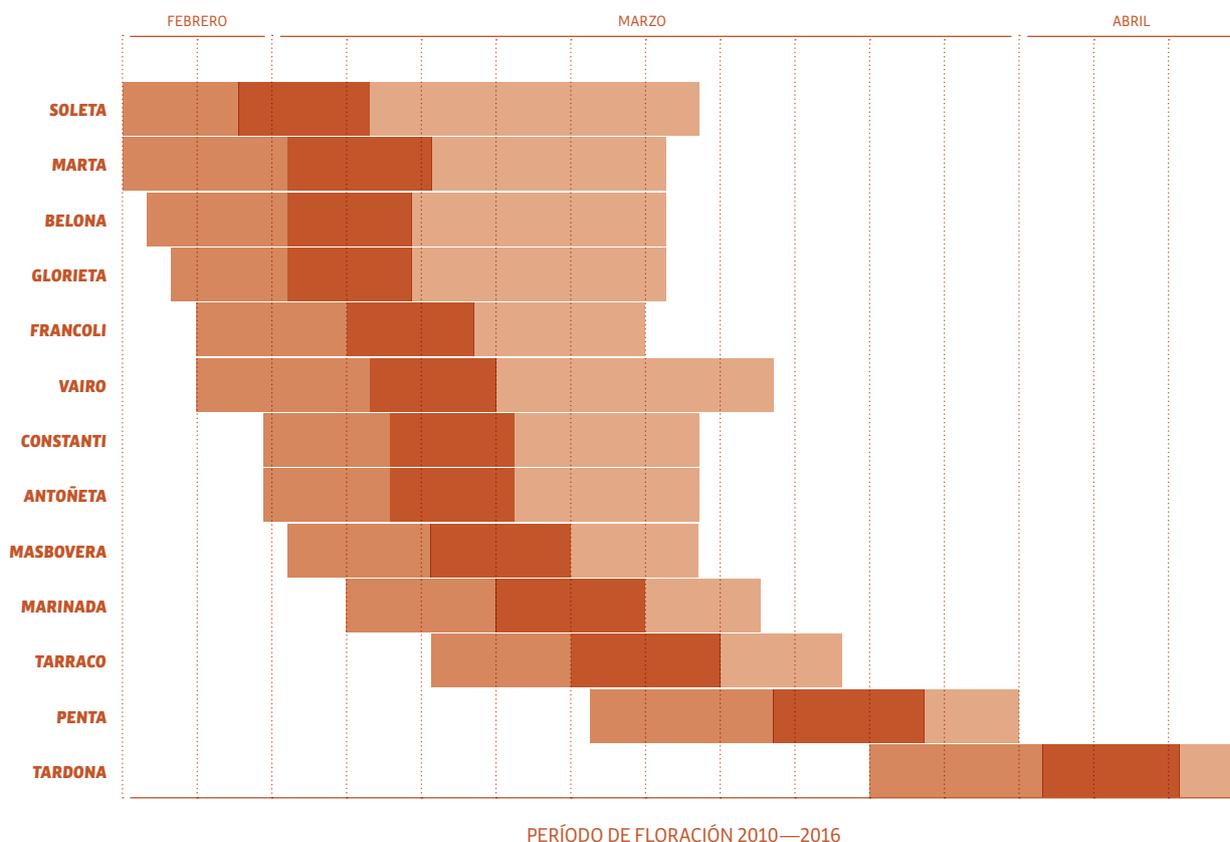
Durante el próximo años celebraremos días de campo con el fin de mostrar los ensayos en producción.

¿Como creen que un agricultor extremeño puede ser competitivo en el mundo del almendro?

Como decíamos el almendro se ha convertido en una alternativa real en condiciones de regadío frente a los cultivos tradicionales que vegetan en las Vegas Bajas del Guadiana. El agricultor que produce almendras en esta zona y quiera ser competitivo debe, a nuestro entender, mejorar las técnicas de producción con el fin de mejorar los rendimientos. Debe de aplicar una tecnología que pase por conseguir árboles de gran volumen y por tanto con gran potencial productivo. Para ello no debe preocuparse en grandes intervenciones de poda, pero sí de aplicar mayores caudales de riego entorno a 4.000 m³ por ha. y una fertilización mineral abundante que mejore los rendimientos y que esté en torno a las 70-40-80 UF por 1.000 kg de almendra grano esperada. Finalmente debe mantener las plantaciones libres de plagas y enfermedades a través de un calendario de tratamiento fitosanitario obligado. El control de las enfermedades debe hacerse de forma preventiva o utilizando fungicidas sistémicos recientemente autorizados que vienen demostrando su eficacia.

Con la aplicación de estas técnicas intensivas de producción se consiguen cosechas abundantes en un medio físico muy favorable para el cultivo de las nuevas variedades de almendro.

FOTO 2. Estos resultados son del ensayo inicial de comportamiento varietal. Son de floración y producción muy actualizados. Estos de producción conviene que sean matizados por eso hago ese comentario que es conveniente que aparezca.



CUADRO 2. Comportamiento productivo de las variedades en el período 2011/2017

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	PROD. ACUM. 2011-2017
	Kg pepita/ha							
MARTA	457	737	1.321,29	1.240,96	1.650,03	1.140,06	2.628,24	9.174,96
* ANTOÑETA		1.298	337,19	1.815,74	1.333,34	1.086,95	2.541,42	8.412,24
SOLETA	205	1.010	1.489,82	1.506,88	1.476,41	1.003,87	1.433,01	8.124,79
PENTA	211	923	1.267,28	2.350,90	959,97	2.140,47	490,33	8.342,93
TARDONA	121	97	577,55	633,78	841,89	1.510,10	775,04	4.557,06
VAIRO	245	1.495	462,04	1.673,08	2.252,95	645,78	3.155,15	9.928,56
CONSTANTI	525	803	965,07	1.223,23	1.639,42	1.246,23	883,77	7.285,16
MARINADA	671	815	496,33	1.279,74	1.498,90	931,08	1.173,05	6.865,18
TARRACO	426	459	504,80	987,23	845,85	902,55	119,82	4.246,05
MASBOVERA	74	1.443	357,22	2.109,08	496,97	1.434,80	20,14	5.935,22
GLORIETA	188	846	416,83	1.174,48	1.057,14	1.003,14	1.391,33	6.077,02
FRANCOLI	313	773	547,30	1.488,04	1.258,69	1.707,48	1.581,21	7.668,17
** BELONA	40	845	199,22	1.112,99	690,06	2.027,31	410,14	5.324,73

Especial CICYTEX

David Uriarte

Responsable del área de viticultura en el Departamento de Hortofruticultura del CICYTEX

✓

Ingeniero Técnico Agrícola y doctor en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Su línea de investigación principal ha sido el estudio de los efectos del riego en el comportamiento de la vid bajo condiciones de cultivo de zonas cálidas, y las prácticas agronómicas enfocadas a la mejora de la calidad y la competitividad de las producciones bajo condiciones de desarrollo en clima semiárido.



¿Cuáles son las principales líneas de investigación en viticultura del CICYTEX?

Por lo que se refiere a las principales líneas de investigación en viticultura, nos gustaría destacar que estamos especializados en relaciones hídricas y prácticas de cultivo del viñedo adaptadas a las condiciones climatológicas de Extremadura, ya que se trata de un clima semiárido que condiciona el manejo del viñedo y las características del producto final. Aunque ya se ha avanzado bastante en este sentido, todavía es necesario seguir trabajando, ya que las previsiones a futuro nos anuncian periodos de aridez mas frecuentes y pronunciados. La técnica con la que trabajamos tiene como objetivo final retrasar la época de maduración del viñedo (foto 1) con el fin de que ésta se produzca bajo unas condiciones de temperaturas mas favorables. Si la maduración se produce de forma normal en esta zona, durante los meses de julio y agosto, esta técnica consigue retrasarla hasta finales de septiembre o principios de noviembre, dependiendo del momento en el que se aplique y esto se consigue mediante podas que provocan la brotación de nuevas yemas.

Tenemos ya algunos resultados pero todavía es pronto para que sean concluyentes, durante este primer año de estudio, hemos observado un descenso muy importante del pH y un incremento de compuestos fenólicos en la baya, ambos aspectos positivos para la elaboración de los vinos, pero también un descenso importante de la producción. Será necesario el estudio a medio y largo plazo para determinar el efecto prolongado

sobre la cepa. Esta línea de investigación va directamente ligada al manejo riego, que debe adaptarse a la nueva fenología del cultivo ya que se ve desplazada en el tiempo mediante esta técnica.

Esta técnica posibilita la obtención de un producto de alta calidad con unas condiciones diferentes a las que hasta ahora se estaba elaborando.

¿Están realizando selecciones clonales?

Actualmente no estamos realizando selecciones clonales. Hace 20 años se hizo una prospección y selección clonal de las principales variedades autóctonas de Extremadura y se seleccionaron varios clones de la variedad Pardina y Cayetana. Esta selección la tenemos todavía en CICYTEX y sólo se realizan los trabajos necesarios para mantener los clones en perfecto estado de mantenimiento.

Nos encontramos en busca de financiación para poder retomar esta línea, y continuar con nuevas prospecciones para obtener nuevos clones e incluso nuevas variedades minoritarias que podrían tener un alto potencial enológico.

¿Que piensa de las variedades resistentes a enfermedades fúngicas?

El problema de las enfermedades fúngicas es una de las principales preocupaciones del viticultor, y que requieren una gran inversión para poder combatir las sobre todo en las plantaciones de regadío.

La búsqueda de variedades resistentes que puedan disminuir el uso de funguicidas y plaguicidas es uno

FOTO 1 (IZQUIERDA)
 Maduración del viñedo.

FOTO 2 (DERECHA)
 Riego por goteo en el viñedo.



FOTO 3.
Plantación de La Albuera
(Badajoz).



de los temas en los que hay que seguir trabajando para poder dar respuesta a los agricultores es casi una obligación medioambiental.

Otro aspecto preocupante y cuya solución por el momento es complicada son las enfermedades por hongos de madera, me consta personalmente que es una de las mayores preocupaciones para los viticultores ya no solo de Extremadura sino de todas las zonas vitícolas y sobre la que el CICYTEX abrirá una línea en próximo año 2018, por tanto encontrar variedades tolerantes o resistentes a estas enfermedades.

¿Cree que sería necesaria una nueva línea de portainjertos para el viñedo?

Las condiciones de cultivo que tenemos en Extremadura, como he comentado anteriormente, harían necesario seguir trabajando con portainjertos resistentes a la sequía. La deficiencia en agua también trae problemas de salinidad, y este es otro aspecto importante que debe tener un portainjerto. Por otro lado en una viticultura cada vez más tecnificada, donde la maquinaria tiende a ser más pesada, puede terminar por provocar la compactación del suelo, sobre todo en suelos arcillosos como los de Tierra de Barros, la mayor zona de producción de Extremadura y tal vez sería interesante contemplar la posibilidad de portainjertos con resistencia a compactación. Y tampoco podemos dejar de lado, todas las opciones que permitan alargar los ciclos de cultivo de nuestras variedades viníferas para retrasar la madurez de la uva.

¿Tiene futuro seguir plantando viña en Extremadura?

Sinceramente sí. Se trata de un cultivo tradicional y que ha tenido una gran evolución y modernización, sobretodo en la parte enológica. También vemos una tecnificación en las labores de campo que

todavía debe modernizarse más. Extremadura tiene un alto potencial vitivinícola tanto para las plantaciones con riego de apoyo como para el cultivo tradicional de secano con un amplio abanico de posibilidades productivas.

¿Qué debería hacer un viticultor extremeño para ser competitivo? A qué retos se enfrenta? ¿Cuáles son las principales dificultades que encuentra?

En Extremadura un alto porcentaje del viñedo tiene como destino el granel y para este segmento productivo, la disminución de costes de cultivo es una de sus prioridades, sin embargo son muy sensibles a las variaciones del precio en los mercados y esto hace que los pequeños viticultores tradicionales se encuentren en una situación de alto riesgo. Existe también otro segmento en crecimiento que ha apostado por la producción de vinos de alta calidad y que están consiguiendo sorprender muy positivamente al consumidor y cambiar las sensaciones del mercado frente a los vinos extremeños.

En ambos segmentos, el aumento de la competitividad pasa por seguir trabajando en el uso eficiente de los recursos y el aumento de la tecnificación en el manejo de las plantaciones, apostando por la calidad y el respeto al medio ambiente.

Uno de los retos o dificultades importantes desde el punto de vista agronómico con los que se enfrenta la viticultura en Extremadura, son los efectos derivados de el cambio climático, con el aumento de las temperaturas y los periodos prolongados de escasez de agua. En este sentido para el CICYTEX es una de las prioridades en sus líneas de trabajo en viticultura y en las que lleva trabajando los últimos años de tal manera que el sector cuente con herramientas para hacer frente a tales retos.

GRÁFICO 1.
 Evolución de la superficie del viñedo en Extremadura.

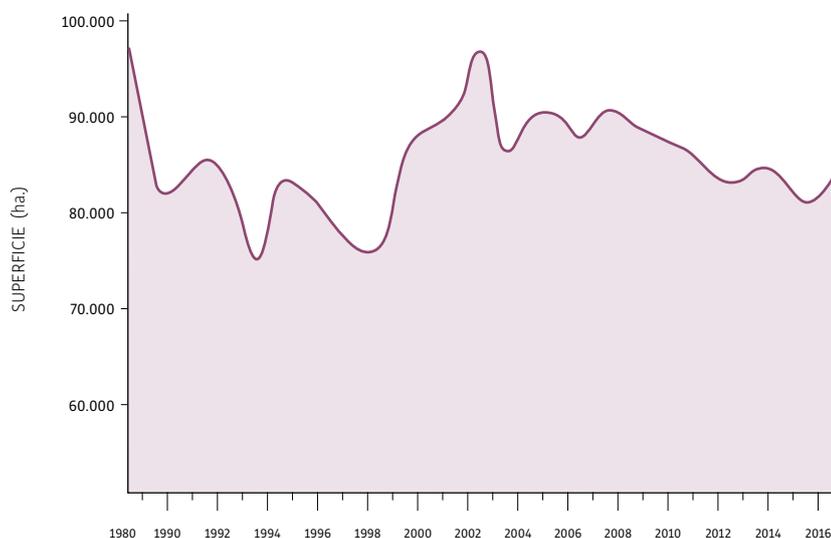
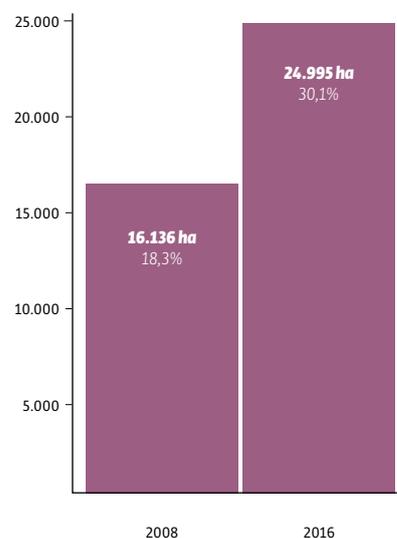


GRÁFICO 2.
 Evolución de la superficie del viñedo con riego de apoyo en Extremadura.





INDUSTRIAS-DAVID

Eficacia y tecnología para sus cultivos
 Hi-Tech and efficiency for your crops

VITI
OLI
ARRO
SPORT





INDUSTRIAS DAVID SLU.
 P.I. Urbaveca II, C/ Médico Miguel Lucas, s/n - Apdo 6 - 30510 YECLA (Murcia) SPAIN
 Telfs: (34) 968 718 119 - (34) 968 790 682 - (34) 516 949 784 - Fax: (34) 968 795 851
 www.industriasdavid.com
 info@industriasdavid.com



Especial

CICYTEX

Juan Manuel Pérez Rodríguez

Ingeniero Agrónomo e investigador del grupo de riego y nutrición del departamento de Hortofruticultura del CICYTEX



¿Cuáles son los principales proyectos de investigación que se están llevando a cabo de olivo en el CICYTEX?

Nuestras líneas de trabajo se centran en la olivicultura de regadío y con ello todas las prácticas culturales y temas varietales que hay que modificar a medida que se moderniza el cultivo hacia su intensificación.

Iniciamos nuestro trabajo en olivares tradicionales transformados al riego en el año 1999 y paralelamente fuimos trabajando con olivares intensivos puestos en riego, calculando tanto las necesidades hídricas y los cambios en las prácticas culturales de ambos sistemas de cultivo como las técnicas de poda. Actualmente nuestro trabajo se centra mayoritariamente en el olivar en seto. Trabajamos en tres líneas de trabajo:

El uso del riego como técnica para mantener el vigor del árbol para que las plantaciones de olivar en seto sean lo más productivas posibles durante más años y por tanto aumentando la vida útil.

En algunas experiencias iniciales de este sistema se encontraron casos de pérdida productiva al 6º y 7º año de plantación debido a problemas de vigor y existía la teoría de que al tratarse el olivar en seto como un frutal tendría una fecha de caducidad tras la cual habría que proceder a su arranque o transformarlo a sistemas intensivo. Al realizarse una gran inversión

de implantación en la olivicultura superintensiva es necesario aumentar esta vida útil lo máximo posible para obtener la máxima rentabilidad y que este sistema sea competitivo. Nuestra línea de trabajo se ha centrado en el uso de estrategias de riego deficitario controlado para controlar el tamaño del seto desde su implantación. Este trabajo se ha desarrollado en dos fases: desde que se planta el olivar hasta que entra en máxima producción (3 primeros años) para saber la dosis más adecuada en la fase juvenil del seto han resultado ser muy interesantes estrategias de riego deficitario ligeras en torno a 2.500-3.000 m³/ha con una buena formación del seto y sin pérdida productiva. A posteriori cuando el olivar está en máxima producción, la estrategia de riego recomendada puede variar porque el seto ya está formado y lo que nos interesa es mantener el olivar equilibrado y productivo. Nuestros resultados muestran que pueden ser muy interesantes tanto los riegos deficitarios ligeros para mantener la producción con ahorros importantes de agua riego, como estrategias con déficit moderados (1.500-2.000 m³/ha) que aunque tienen pérdida de productividad presentan menores costes de cultivo y una compensación en mayor rendimiento graso. Estos ensayos se han realizado con la variedad Arbequina que es la principal variedad cultivada en seto.



FOTO 3. Plantación de olivar en seto de la variedad Arbequina regada con diferentes dosis de riego para controlar el vigor de la plantación. Finca La Orden-CICYTEX.

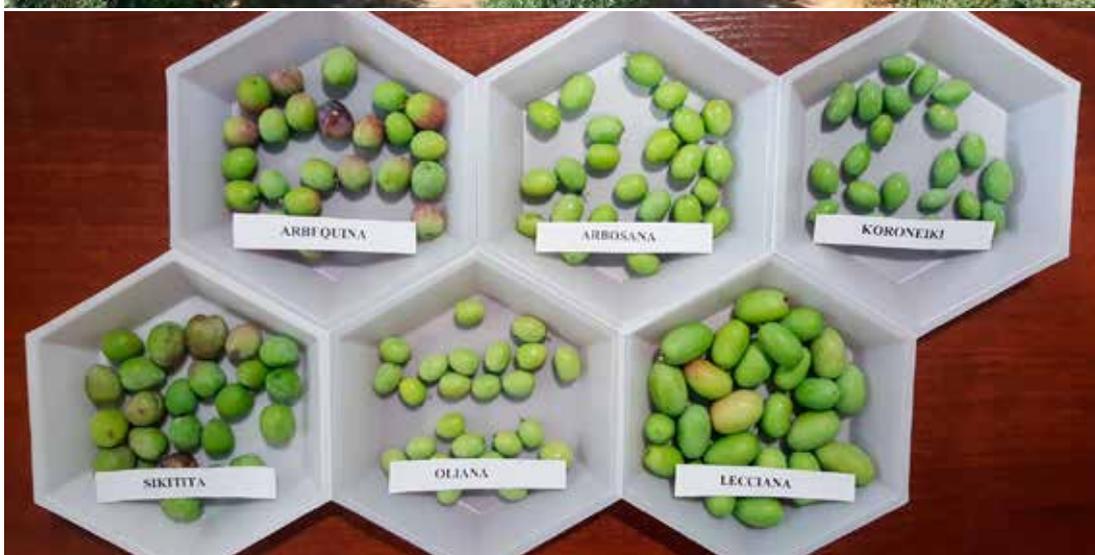


FOTO 4. Variedades de posible uso en olivar en seto probadas en los ensayos de la Finca La Orden-CICYTEX.

1. Ensayo comparativo de diferentes variedades de posible uso para seto:

se trata de un campo de ensayo con las variedades Arbequina, Arbosana, Koroneiki, Sikitita, Oliana y Lecciana en dos regímenes de riego. Un riego según necesidades hídricas para cuantificar el máximo potencial productivo y vigor de estas variedades y por otro lado comparar estas mismas variedades con un riego deficitario para estudiar su comportamiento frente al estrés hídrico. Actualmente hemos finalizando los trabajos en fase juvenil (3 primeros años productivos) y muestran que variedades como Oliana con un vigor mucho menor que el resto fue menos productiva al tardar más en formar el seto mientras que Sikitita resulto ser menos precoz que el resto de variedades. Por el contrario, Arbequina, Arbosana y Koroneiki fueron igualmente productivas pero con portes diferentes destacando Arbosana que con menos m3 de seto mantenía el mismo nivel productivo. Por último, Lecciana resulto ser muy vigorosa y vecera por lo que parece indicar que necesita marcos más amplios para su mejor adaptación a estos sistemas.

2. La última línea de investigación se ha centrado en utilizar distintas técnicas de poda para olivar en seto. Realizar poda semimecánica con distintos topping o una poda totalmente mecanizada, para saber la estrategia que mantenía la producción así como saber que técnica puede mejorar el rendimiento graso

al jugar con el tamaño del seto al aplicarse diferentes cortes en el ciclo anual. Tras 6 años de trabajo, el tratamiento de poda totalmente mecanizada o podas semimecánicas con dos topping (invierno y verano) resultaron muy interesantes a nivel productivo siendo además la poda totalmente mecanizada una técnica con menor coste.

¿El olivar superintensivo es una gran realidad en Extremadura, qué otros ensayos están llevando a cabo?

Además de las líneas comentadas anteriormente, también es muy importante destacar que estamos realizando líneas de trabajo en grandes superficies comerciales de olivar en seto (>100 ha de cultivo) con el objetivo de extrapolar toda la información generada en nuestros ensayos a toda una superficie con una gran heterogeneidad del terreno. Esto implica que las medias productivas obtenidas en nuestros trabajos son superiores a las encontradas en parcelas reales de agricultores ya que estas grandes superficies presentan zonas productivas buenas pero también malas, por lo que el objetivo de estas líneas de trabajo es manejar cada una de las zonas de manera diferenciada y eficiente para equilibrar la productividad en toda la superficie cultivada. Para ello nosotros trabajamos con diferentes sensores que nos permiten caracterizar el terreno, el desarrollo vegetativo del cultivo y también medidas de estado hídrico, todo

FOTO 3.
 Ensayo de poda en olivar en seto de la variedad Arbequina en el Centro de investigación Finca La Orden-CICYTEX.



ello para detectar diferentes zonas y poder establecer puntos de control desde donde poder tomar decisiones y manejar toda la superficie de olivar en seto.

¿En otros centros de investigación se está llevando a cabo ensayos para ver las posibilidades que ofrece el olivar en seto en seco y el olivar en seto de aceituna de mesa, están contemplando estas opciones?

Actualmente en el CICYTEX, aunque en otro grupo de trabajo (INTAEX) se está desarrollando líneas de trabajo en aceituna de mesa, aunque sólo en la calidad de producto y no en el manejo agronómico ni en nuevos modelos de cultivo. Respecto al olivar en seco es un proyecto que vamos a iniciar próximamente, de hecho tenemos un agricultor con el que vamos a iniciar una colaboración en su nueva plantación de olivar en seto en seco. Desde mi punto de vista es muy interesante pero hay que ser precavidos, no todo el olivar en seto podría ser viable en condiciones de seco, únicamente podría ser interesante en terrenos buenos.

Haciendo referencia a preguntas anteriores, cuando hablamos de los ensayos en riego, uno de los tratamientos de riego deficitario estuvo situado en una media de agua aplicada en torno a 500 m³/ha, y era básicamente un riego de apoyo. ¿Qué hemos visto? Que los primeros años retrasa la entrada en producción al tener un menor desarrollo vegetativo. Sin embargo, cuando el seto ya está formado es un tratamiento muy a tener en cuenta sobre todo en conciones donde el agua de riego este restringida. Bien es cierto que nunca tendrá una producción como un olivar bien regado, pero podría ser un tratamiento muy interesante si hablamos de producir con el menor coste: menos agua, menos energía para aplicar el riego, menos abono, menos poda, menos fertilizante, más rendimiento graso, etc.

El caso de olivar en seto de seco podría ser bastante similar al caso expuesto sobre todo en terrenos con buenos suelos y capacidad de almacenaje de agua pudiendo situarnos en producciones entorno a las 7.000 kg/ha encontradas en las experiencias realizadas en zonas andaluzas. Aun así, hay pocas experiencias en este nuevo modelo por lo que se hace

muy necesario más estudios y en diferentes zonas agroclimáticas.

¿Cuáles son los retos del olivar en Extremadura? ¿Qué debería hacer un olivicultor extremeño para resultar competitivo en el mercado?

Tal como indica las propias bases de lo que se denomina la moderna olivicultura, esta debe centrarse en aumentar la producción, que sea sostenible y respetuosa con el medio ambiente y que los productos obtenidos sean de calidad. En cuanto al primer punto, la introducción del riego como práctica agronómica en el olivar incrementa enormemente el potencial productivo. Además, el uso de estrategias de riego deficitario puede mantener el nivel productivo con ahorros importantes de costos de cultivo. Por tanto, un buen olivicultor lo primero que tiene que saber es gestionar el agua que tiene disponible para poder ser lo más productivo y competitivo posible.

También debe saber que cuando regamos hay que modificar ciertas prácticas culturales siendo la más importante la poda del olivar. Mientras que en olivares tradicionales e intensivos hay que aumentar el tamaño de copa para adecuar los árboles a la nueva disponibilidad hídrica recomendándose menos poda y no todos los años, en el caso del olivar en seto es necesario podar anualmente y mantener el seto en las dimensiones adecuadas tanto para el paso de la maquinaria como para que esté bien iluminado y aireado y por tanto equilibrado.

Otro punto importante para que el olivicultor sea competitivo es producir al menor costo posible por lo que no hay que centrarse en producir lo máximo posible porque puede resultar ser la opción más cara.

En este sentido encontrar el equilibrio entre producción, sostenibilidad y coste puede ser el punto clave para la supervivencia de nuestros olivares. Por último, el tema de la calidad de los aceites producidos aunque hoy en día no se valora, será el futuro inmediato y lo que los mercados demanden, pagándose por aceites de mejor calidad y diferenciados por lo que hay q apostar tanto por variedades autóctonas de la zona, como por mejorar con técnicas agronómicas los aceites producidos.

BIG MACHINES FOR THE BIGGEST MILLS IN THE WORLD



Boundary Bend Olive Pty - Australia



Locorriere mill - Italia

El almendro en seto

Resultados y conclusiones de las experiencias realizadas en las fincas Porxina y Mas de Felis

Benjamín Crespo, Héctor Rodríguez

Ingenieros agrónomos



La primera plantación de almendro en alta densidad se realizó en el año 2010 en la finca Mas de Fèlis (Foto 1), situada en La Granja d'Escarp (Lleida). Agromillora y Josep María Roca, como ya sucedió en los años noventa en el caso del olivar en seto, llevaron a cabo esta plantación en su afán por desarrollar nuevos modelos agronómicos que mejoraran los precedentes. Desde entonces se han realizado seis cosechas (Gráfica 1) y la finca se ha convertido en un referente para la almendricultura a nivel mundial. A lo largo de estos años, y gracias a las innumerables plantaciones realizadas en todo el mundo se ha podido constatar la excelente adaptación del almendro al sistema de alta densidad

FOTO 1 (IZQUIERDA)
Finca Mas de Felis.

FOTO 2 (DERECHA)
Finca experimental Porxina.
12 portainjertos con 25 variedades.

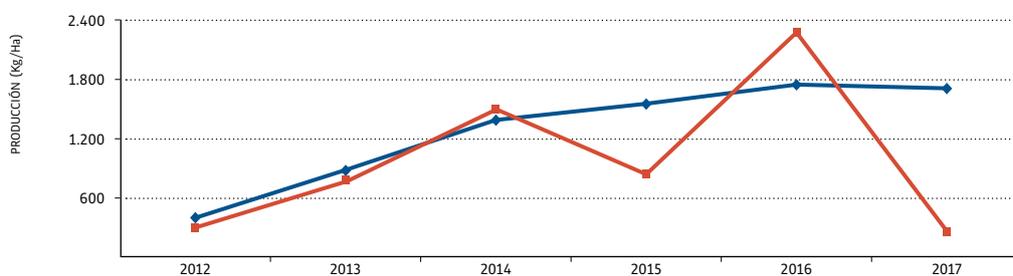
y a la recolección con máquinas cabalgantes. Especialmente interesante ha resultado la plantación llevada a cabo el año 2013 en la finca Porxina (12 hectáreas en Mequinenza, Zaragoza), donde se cultivan y combinan 12 portainjertos con 25 variedades (Foto 2). Esta experiencia ha mostrado la vital importancia de la correcta elección del portainjerto, del marco de plantación, de la poda de formación, para determinar tanto el potencial productivo como la viabilidad futura de la plantación:

Es fundamental disponer de un patrón enanzante, que posibilite un equilibrio entre el crecimiento vegetativo y el productivo. En este aspecto el portainjerto Rootpac 20 ha demostrado ser una alternativa de alto valor a la hora de realizar plantaciones superintensivas de almendro. Aportando bajo vigor, mejorando el rendimiento por hectárea y facilitando la gestión del seto. El marco de plantación determina la densidad de plantación, la precocidad en la entrada en producción, y por tanto la rapidez de la amortización de la inversión inicial. Según muestran los datos de las diferentes cosechas de las fincas de Mas de Fèlis y la Porxina (Gráficas 1 y 2), existe una relación directa entre el número de plantas por hectárea y la producción, de tal forma que al aumentar la densidad se alcanzan antes producciones elevadas (Gráfica 2). En una plantación con una orientación N-S la distancia entre filas puede reducirse hasta los 3 m sin que se manifiesten problemas de sombreado entre filas. La distancia óptima entre plantas se establece entre 1-1,3 m.

El manejo de las explotaciones (riego, fertilización, fitosanitarios, cosecha y poda), es clave para conseguir maximizar la producción de pepita por hectárea. Las plantas Smarttree presentan una morfología idónea para formar rápidamente un seto continuo. La formación del mismo a través de cortes continuos y dirigidos mejora la fructificación del almendro, facilita enormemente la mecanización de las labores posteriores y reduce los costes de cultivo.

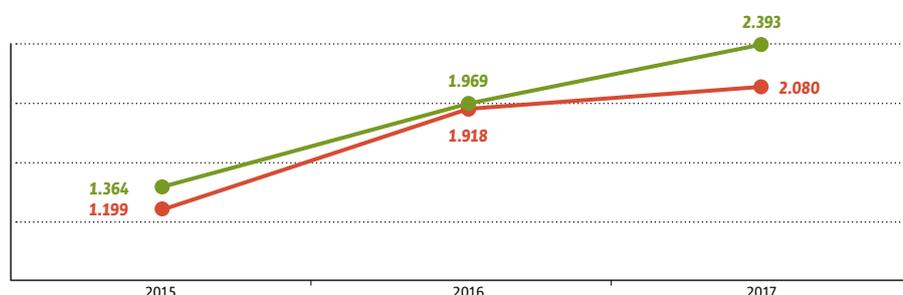
En la Finca Porxina hemos podido comprobar que más allá de una altura de seto máxima de 2,70m, la anchura del seto óptima, por cuestiones de interceptación solar se debe limitar a 80 cm. De manera paralela en el tiempo a las fincas de Mas de Fèlis y de La Porxina, se han establecido nuevas plantaciones de almendro en seto: actualmente existen más de 4000 ha plantadas. Todas ellas contribuyen al desarrollo del sistema, y de su experiencia de cultivo surgen las mejoras que hacen que el sistema evolucione día a día (Tabla 1). Los datos obtenidos en todas ellas reflejan:

- La influencia de la densidad de plantación en el potencial productivo final.
- El equilibrio vegeto-productivo en el árbol obtenido por el Rootpac 20 como parámetro clave para obtener plantaciones sostenibles en el tiempo sin necesidad de utilizar reguladores hormonales de crecimiento.
- Un aumento considerable de las producciones obtenidas ya en los primeros años por las plantaciones realizadas de modo más reciente (Tabla 2). Fruto del aprendizaje adquirido en los proyectos anteriores y consecuencia entre otros aspectos de las nuevas técnicas de poda utilizadas.
- A marcos de plantación con distancias entre filas comprendidas entre los 3–3.5 m las producciones a partir del cuarto año superan con facilidad y regularidad los 2.000 kilos de pepita por hectárea.
- El uso de portainjertos más vigorosos que el Rootpac 20, caso del Rootpac 40 (40% menos de vigor que un portainjerto tradicional como el GF) con variedades vigorosas, caso de Belona, dificulta el control del vigor y favorece la vecería productiva.
- El seto presenta una mayor eficiencia productiva en el uso de los insumos aplicados, tanto hídricos como nutricionales. Valorándose en algunas fincas un ahorro hídrico del 30% con respecto a producciones similares con otros modelos productivos como el californiano.



GRÁFICA 1
Producción finca Mas de Fèlis (kg/ha) durante los años 2012-2017. Plantación realizada en el año 2010, con un marco de 4x1,2 m, y planta con un único eje inicial.

■ Belona Rootpac 40
◆ Soleta Rootpac 20



GRÁFICA 2
Producción finca Porxina (kg/ha) durante los años 2015-2017. Plantación SMARTTREE realizada en el año 2013 con un marco de plantación de 3,5x1 m.

■ Belona Rootpac 20
◆ Soleta Rootpac 20

TABLA 1. Evolución desde el año 2010 hasta la actualidad de los parámetros que definen una plantación de almendros en seto.

	PLANTACIÓN AÑO 2010	PLANTACIÓN AÑO 2017
PODA DE FORMACIÓN	Eje central abortado de manera natural	Smarttree
INSTALACIÓN DE FORMACIÓN	Tutores, alambre a 2 ó 3 alturas y postes	Tutores
PODA DE PRODUCCIÓN	80 cms anchura de seto	70 cm anchura de seto
MARCO DE PLANTACIÓN	4 m x 1-1,5 m	3 x 1 m
NÚMERO DE PLANTAS	1.600-2.500 plantas/ha	3.300 plantas/ha
PORTAINJERTOS	Garnem, GF, RP20, RP40, RPR...	RP20 y RPR
PRODUCCIONES 1ª COSECHA	900-1.200 kg/ha	1.500-2.000 kg/ha (previsión)
PRODUCCIONES 2ª COSECHA	1.900-2.300 kg/ha	2.000-2.600 kg/ha (previsión)

TABLA 2. Resultados obtenidos en la primera cosecha de la "Finca de almendro en seto de los Hermanos Burdalos" en Guadiana del Caudillo (Badajoz).

NOMBRE DE LA FINCA	HERMANOS BURDALOS — PEDRO ZARCO	
LOCALIZACIÓN	Guadiana del Caudillo (Badajoz)	
AÑO DE PLANTACIÓN	Diciembre 2014	
VARIEDAD Y PORTAINJERTOS	Soleta y Avijor / RP20	
MARCO DE PLANTACIÓN	3,5 m x 1,25 m	
PRODUCCIÓN BRUTA	3333 Kg/ha (Soleta) 4285 kg/ha (Avijor)	
RENDIMIENTO	33% (Soleta) 35% (Avijor)	
PRODUCCIÓN NETA	1100 Kg/ha (Soleta) 1500 kg/ha (Avijor)	

LA MAS AMPLIA GAMA DE CUPRICOS I NUTRICIONALES



MATERIAL PARA ATAR Y ENTUTORAR OLIVOS Y VID



MACARRÓN PVC, LEGATOX, BIOCOMPOSTABLE, ETC.
BOBINAS DE 1KG. Y MADEJAS DE 4KG.
CORTADOS A MEDIDA



MAX TAPENER



GOMAS ANCLA DE TODAS
LAS MEDIDAS



BAMBÚ

Adelanta y mejora la entrada en producción de tus plantones



AGROMÉTODOS, S.A.

C/ Dublín, 1 (Edificio Sevilla) • 28232 LAS ROZAS (Madrid)
Tel. 91 352 43 96 • Fax 91 352 40 70 • agrometodos@agrometodos.com



PYME INNOVADORA

Valido hasta el 31 de diciembre de 2018



Poda del almendro en seto

Manuel López

Ingeniero agrónomo

El almendro pertenece al género Prunus, y dada la proximidad que tiene con otras especies del mismo género como ciruelo, albaricoquero, melocotonero se puede hibridar con las mismas dando descendencias fértiles.



Para determinar la poda idónea del almendro en seto no debemos olvidar los conceptos más importantes de la poda en fruticultura moderna, que son los siguientes:

- **Podemos diferenciar entre PODA DE FORMACIÓN (durante el periodo juvenil, como formación de la estructura del árbol) y PODA DE MANTENIMIENTO (durante el periodo productivo de la planta, a partir de su primera cosecha).**
- **Si a un almendro se le practicara la no poda y creciese a su antojo en poco tiempo produciría sólo en las partes superiores y rápidamente disminuirá su productividad. La falta de luz afectaría a las ramas sombreadas anulando los ramilletes de mayo y defoliando dichas ramas.**
- **El almendro es una especie exigente en luz, si se poda adecuadamente aumenta la iluminación, disminuye el riesgo de verse afectado por enfermedades fúngicas y produce más hidratos de carbono o asimilados que inciden directamente en la inducción floral de la campaña siguiente.**
- **En el almendro existe una competencia por esos asimilados entre las hojas y los frutos, si hay demasiado desarrollo vegetativo, lo normal es que haya una menor producción.**

El árbol del almendro produce sus frutos (las almendras) en las yemas de flor. Todas las yemas se encuentran situadas a lo largo del ramo en la axila de las hojas, de ahí el nombre de axilares, excepto a la del extremo que se denomina terminal o apical.

Debajo de cada hoja se encuentran estas yemas laterales o axilares, flanqueadas por dos yemas de menor tamaño denominadas estipulares, si éstas acaban originando una flor su tamaño llega a ser equivalente al de la central. Las yemas que han evolucionado a yemas de flor, se denominan botones florales o botones. Las yemas de flor se producen por inducción e iniciación floral de yemas laterales de la vegetación en curso. Las flores que aparecen en una primavera determinada se han producido siempre por evolución de las yemas laterales de los ramos en crecimiento del verano anterior. Esta diferente capacidad y tendencia de las yemas laterales para evolucionar a flor es un hábito propio de cada variedad, que puede variar con la edad y las condiciones externas de clima y cultivo. Lo normal es que cada botón dé lugar en el momento de su apertura a una sola flor, pero en determinadas variedades existe una cierta proporción de botones que al abrirse dan lugar a dos flores, como es el caso frecuente en las variedades «Tuono», «Guara» y otras, que presentarán almendras gemelas.



FOTO 1.
 Poda de formación de almendro variedad guara en formato Smarttree.

Antes de entrar en materia con la poda del almendro en seto vale la pena repasar los distintos tipos de yemas que existen y en qué órganos se encuentran:

1. Yema apical: siempre vegetativas (nunca de flor).

2. Yema axilar: pueden dar hojas y flores, diferenciando entre distintos tipos de ramos (los que dan sólo hojas o los que dan hojas y flores), podemos definirlos simplificando a 5 tipos:

- **Ramo de madera: sin flores, sólo hojas.**
- **Chupones: si el ramo de madera sale de una rama vigorosa, ocasionando brotación vertical, de gran vigor, gran longitud de entrenudos y sin flores.**
- **Ramo mixto: proporciona flores y hojas.**
- **Brindilla: es un ramo mixto de escasa longitud (<25 cm) predominan los botones florales excepto las yemas basales y terminal.**
- **Ramillote de Mayo: si el crecimiento es aún menor que una chifona, todas las yemas laterales son de flor, longitud de entrenudos prácticamente inexistente.**
- **Ramo anticipado: En ocasiones, cuando un ramo se encuentra en una fase de rápido crecimiento, algunas de las yemas vegetativas laterales inician también su crecimiento, dando lugar a ramos que brotan a partir de una yema lateral de otro que ha crecido previamente en el mismo período vegetativo.**

Poda del almendro en sistema superintensivo

El secreto de la poda es conseguir el mejor equilibrio entre las formaciones de madera que proporcionarán los hidratos de carbono necesarios para todos los procesos de la planta y las formaciones portadoras de flores. Ramilletes de mayo y brindillas son las más interesantes.

Una vez expuestos estos principios generales para el almendro ya estamos en disposición de hablar de la poda del almendro superintensivo, lo abordaremos a través de 3 pequeños apartados: Objetivo principal, Dimensiones del seto y Protocolo de podas o despuntes:

Objetivo principal

Crear un seto que sea un entramado de ramas de poco vigor (finas, de poca longitud con cierta tendencia horizontal). Así se dará lugar a un elevado número de ramos mixtos, brindillas y ramilletes de mayo que nos originarán un elevado número de flores por volumen de seto.

Dimensiones del seto

La altura de la cruz viene definida por el formato de la planta empleado (smarttree), siendo esta los 45 cm aproximadamente desde el nivel del suelo.

Una vez acabada la formación del seto, normalmente después de 3 hojas o campañas, las dimensiones finales deben ser 2,6-2,8 m de altura por 0,75 m de anchura. Estos valores se fijan procurando no dejar zonas oscuras en el seto, creando un seto súper eficiente, capaz de albergar flores en prácticamente todos los ramos al desarrollar plenamente la fotosíntesis, y con suficiente iluminación como para tener la mejor inducción floral.

Protocolo de Podas o Despunte

Poda de formación

El Smarttree® es una planta que ya viene despuntada del vivero. Una vez realizada la plantación se observará el crecimiento de las múltiples ramas y cuando estas alcancen una longitud de unos 30 cm se procederá a su despunte, frenando así su crecimiento y redirigiéndolo hacia las ramas con crecimiento lateral y hacia aquellas que están desarrollándose en la dirección de la misma línea de plantación.

Se trata de despuntar las ramas generando ramificaciones justo debajo del corte. Estas ramificaciones emergentes, al tener una orientación menos vertical y un menor grosor albergarán yemas con una mayor inducción floral (en definitiva se generarán ramitas susceptibles de producir almendras). Este despunte se debe hacer 8-10 cm más abajo del ápice de cada rama a cortar. No es del todo conveniente cortar un tramo de rama que suponga más de una tercera parte de la misma, podría provocar un estrés a la planta dando lugar a una parada vegetativa por un tiempo limitado.

La tendencia de crecimiento del árbol es en forma globosa, debido a los múltiples puntos de crecimiento. Se observa que el crecimiento en altura se ralentiza si comparamos con un seto guiado en eje, mientras que el espacio entre árboles se va llenando de vegetación más rápidamente al existir mayor número de ramas laterales en crecimiento. Debido a este crecimiento menor en altura, el centro de gravedad de los árboles es más bajo, aumentando su resistencia al viento. Se realizan despuntes laterales de forma mecánica con el objetivo de favorecer el crecimiento de las ramas hacia:

- **1. La parte superior, ganando altura de la pared vegetativa.**
- **2. El espacio entre almendros, cerrándolo y evitando la excesiva forma globosa del árbol. Los crecimientos verticales también se despuntarán como se ha dicho anteriormente cada 30 cm evitando ramas muy vigorosas y favoreciendo la emisión de nuevas ramificaciones laterales. Los primeros despuntes se tendrán que hacer de forma manual para evitar que queden ramas sin cortar, posteriormente se puede realizar un topping mecanizado para favorecer las ramificaciones y ralentizar el crecimiento vertical. La poda lateral es sencilla y no requiere una gran inversión de horas por hectárea (1- 1,30). Mediante esta poda conseguimos una pared estrecha y vertical**

FOTO IZQUIERDA
Floración de Soleta sobre el portainjerto Rootpac 20.



FOTO DERECHA
Imagen superior de almendro en seto despues de la poda de invierno.



Soleta con el portainjerto Rootpac R en Zaragoza



FOTO IZQUIERDA
Tooping.



FOTO DERECHA
Ramificación precoz.



de vegetación, con una anchura que irá aumentando desde los 50 cm hasta los 70 cm que puede considerarse la anchura máxima del seto.

Se realizarán despuntes laterales a ambos costados. La periodicidad de los mismos dependerá de la velocidad de crecimiento que, a su vez, es función de la variedad, tipo de suelos, agua, fertilizantes, etc.

Una vez se obtiene la altura de la pared productiva a 2,6–2,8 m, se debe considerar la fase de formación finalizada y empezar la fase productiva con las podas laterales mecánicas. El seto formado se caracteriza por no tener ningún tipo de estructura, sin ningún eje central predominante.

Estos despuntes se deben practicar en verde, ya que así las lateralizaciones que se generen tendrán menos vigor, menos verticalidad, y por tanto serán más susceptibles de acabar albergando flores.

Poda de producción o mantenimiento

Una vez formado el seto de vegetación, la poda durante el periodo productivo busca básicamente los siguientes objetivos:

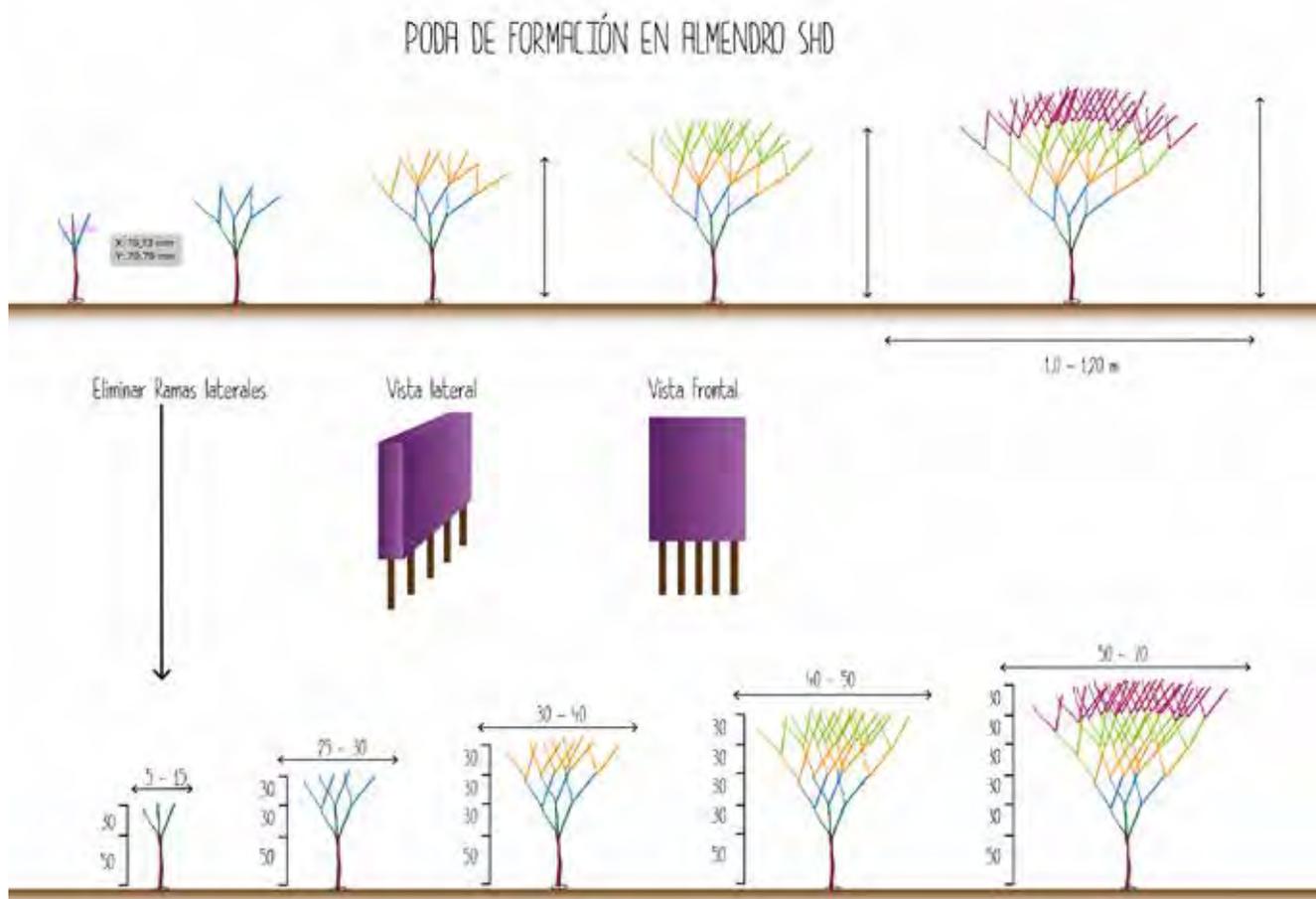
- **Mantener una superficie foliar expuesta eficiente y activa para desarrollar el máximo potencial productivo.**
- **Conseguir un balance equilibrado entre el crecimiento vegetativo y la producción.**

— **Facilitar el trabajo de las máquinas cabalgantes de recolección.**

Con la poda debe regularse la anchura de este seto de vegetación hasta una distancia no superior a los 35 cm a cada uno de los lados del eje del almendro. Con ello conseguiremos mejorar las condiciones de iluminación y aireación del seto, creando un microclima que facilitará la fructificación, la resistencia a las enfermedades, la renovación de las yemas productivas, y el balance energético de la plantación. Si la anchura es demasiado grande, progresivamente se va creando en el interior del seto una estructura envejecida, poco activa fotosintéticamente, que disminuye la eficiencia productiva de la plantación.

Esta labor la podremos practicar después de cosecha, bien entrado el otoño, cuando los árboles hayan acabado de practicar la fotosíntesis y se hayan provisto de reservas suficientes para la siguiente floración, esto coincide con la pérdida de hojas. Se practicará en todas las caras, para mantener la anchura de 70 cm.

Todos estos conceptos se complementan con la utilización del portainjerto Rootpac-20, que nos proporciona poco vigor, especialmente a partir de su primera cosecha, superada la fase juvenil (3 hojas), generando un seto muy equilibrado con poca tendencia a crecimientos vigorosos con pero una gran capacidad de producción. La mayor densidad de frutos por metro cúbico de seto que es la base del sistema más eficiente que existe para la producción de almendras.





Signum[®]

Ahora la eficacia
en más cultivos
por más tiempo



 **BASF**

We create chemistry

 **AgCelence[®]**

Más es posible.

Signum[®] maximiza el control de un amplio espectro de enfermedades. Además cuenta con los beneficios AgCelence[®]

- **Calidad de la producción**
- **Eficiencia agronómica**
- **Tolerancia al estrés**



Rootpac® R

Un seguro a largo plazo

Esther Montañés

Ingeniera agrónoma

Cuando en el año 1996 Agromillora comenzó el programa PRUNUS de obtención de portainjertos, buscaba dar respuesta a las necesidades de un sector frutícola en evolución, con plantaciones cada vez más intensivas y eficientes.

Los objetivos que se perseguían eran encontrar patrones que se adaptaran bien a las condiciones mediterráneas, que tuvieran pocas necesidades de horas frío, que aportaran bajo vigor a las variedades para poder intensificar las plantaciones y que se adaptaran bien a suelos de replantación. Y además de todo esto, era necesario que se propagaran fácilmente (para que el coste de producción fuera adecuado) y que fuera compatibles con un amplio abanico de especies y variedades.

Este programa se prolongó desde 1996 al 2012. Para dar una dimensión del trabajo realizado, decir que se partió de un banco de germoplasma de 268 clones y cultivares, se utilizaron 98 parentales, se realizaron 427

cruzamientos dirigidos, aproximadamente 85.700 polinizaciones para obtener 343 descendencias, de las que se estudiaron 68, gracias a 98 ensayos de campo, en 27 localidades de España y 12 en el extranjero.

De este trabajo, se han conseguido 6 obtenciones comerciales, y de estas, hoy en día, hay 3 que son las que se han consolidado después de todos estos años y muchas experiencias, en los ROOTPAC más multiplicados y más exitosos de la línea del programa de obtención Prunus. Estos son: ROOTPAC20, ROOTPAC40 y ROOTPACR.

ROOTPAC R es un híbrido natural de un ciruelo Myrobolan (*Prunus cerasifera Ehr.*) y un almendro, ambos de origen desconocido. Fue seleccionado de entre todos los materiales,

"ROOTPAC R va a ser uno de los portainjertos más valorados de las próximas décadas"

después de estudiar su respuesta a factores tanto bióticos como abióticos. Fue uno de los seleccionados dentro de ese banco de 268 cultivares por sus excelentes cualidades en cuanto a la tolerancia a la asfixia radicular, la tolerancia a enfermedades y parásitos de suelo, compatibilidad con diferentes variedades, altas producciones, facilidad de multiplicación *in vitro*...

Éstas y otras características están haciendo que ROOTPAC R, un portainjertos que nació especializado para situaciones de replante, esté multiplicándose hoy en día para aportar valor en diversas situaciones edafoclimáticas y con múltiples especies.

Buen comportamiento en suelos pesados

Una de las virtudes de este portainjertos, es su buen comportamiento en suelos pesados, con alto riesgo de encharcamiento, pobre capacidad de infiltración del agua o con niveles freáticos muy superficiales. Dentro del programa Prunus anteriormente mencionado, se realizó una experiencia con 6 portainjertos diferentes injertados con la variedad de ciruelo japonés 606 en un suelo pesado, con el 11% de caliza activa, y un pH de 8,4, ubicada en Los Palacios, Sevilla. El campo fue llevado según la costumbre de la zona. Este buen comportamiento del Rootpac R en suelos pesados se debe a su resistencia a la asfixia radicular. Como podemos ver en la **figura 1** ROOTPAC R, en condiciones de total encharcamiento en cubetas estancas, sobrevive el mismo tiempo que un Adesoto y prácticamente igual que un Mariana, ambos portainjertos referencia en este aspecto.

Resistencia a nematodos

Los nematodos agalladores del género *Meloidogyne*

son patógenos comunes en suelos que han albergado plantaciones de frutales anteriormente. Es un problema muy común en suelos de replantación del Levante y sur de España, por tener suelos más arenosos, aunque se pueden encontrar en cualquier suelo que reúna las condiciones. Los medios químicos para enfrentar estos patógenos cada vez están más limitados, con lo que el método más eficaz y sostenible de enfrentarlo sea elegir un portainjertos compatible con el cultivo que deseamos implantar, y que sea resistente a nematodos. ROOTPAC R muestra una resistencia a nematodos *Meloidogyne*, al mismo nivel que portainjertos de referencia como el Cadaman o Garnem.

Tolerancia a *rosellinia* y *armillaria*

En 2013-2014 se llevó a cabo la evaluación de cinco portainjertos de Prunus para melocotonero y nectarina en un proyecto común del Centro de Investigación IRTA y Agromillora Iberia. El objetivo era estudiar y evaluar la reacción y resistencia/tolerancia a la *Armillaria mellea* y *Rosellinia necatrix* de Rootpac-20, Rootpac-40, Rootpac-R, AP-65 y LC-52.

Se establecieron las plantas en contenedores de 5 L de capacidad en mayo de 2013 y crecieron bajo umbráculo con fertilización periódica. En agosto 2013 fueron inoculados con 4 hongos. Todos los portainjertos presentaron afectaciones de distinto grado (necrosis de cuello y raíz) llegando a índices de raíz afectada de hasta un 75%.

Las plantas del portainjertos ROOTPAC R también presentó elevados grados de necrosis en cuello y raíz y porcentajes altos de infección en raíz (IRTA), pero lo que hace que podamos hablar de tolerancia a estas enfermedades es la reacción a nivel de tejidos internos de este portainjertos: se observó un alto grado de

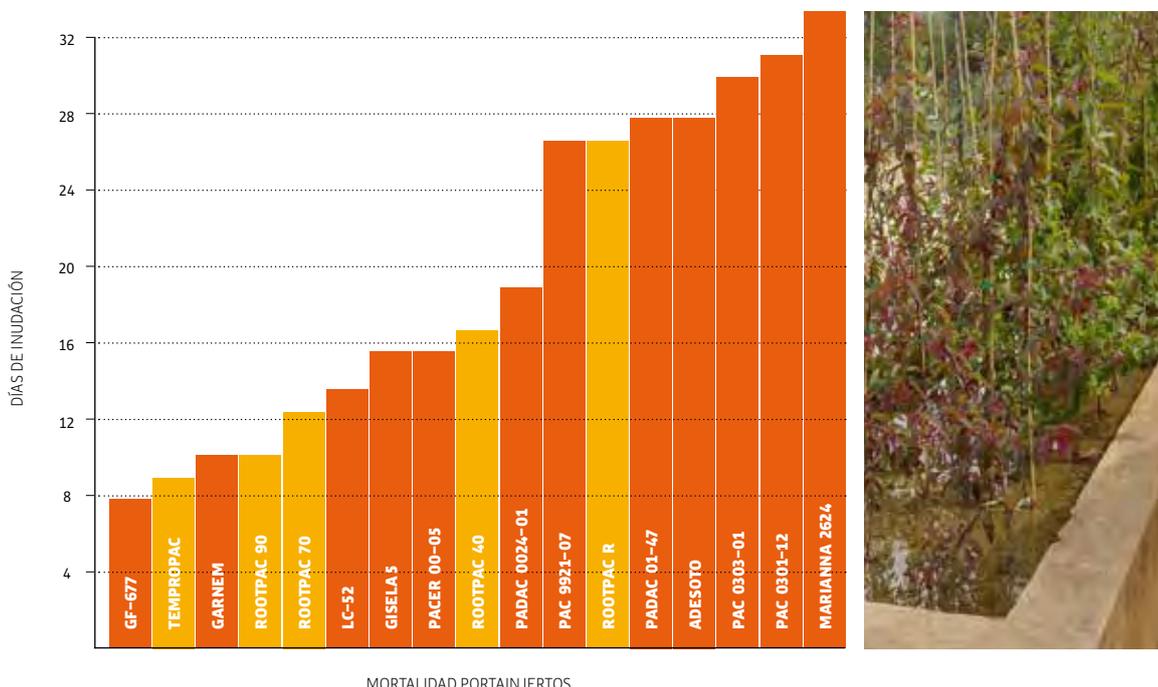


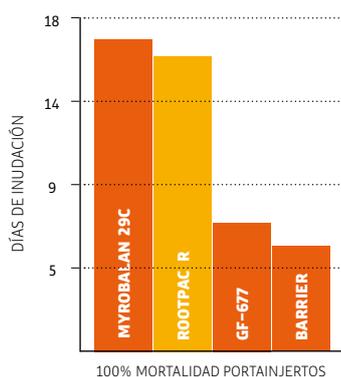
FIGURA 1 (IZQUIERDA)
Ensayo realizado con plantas en maceta en cubetas estancas de hormigón.
Fuente: J. Pinochet, M. Bordas, J. Torrents 2011.

TABLA 1. Comportamiento de 6 portainjertos injertados con ciruelo japonés 606 en un campo de riego por goteo de 9 años, establecido en un suelo pesado con el 11% de contenido en caliza activa en Los Palacios, Sevilla, España.

*TCSA= área de la sección del tronco. Medias de 7 a 10 repeticiones. Prueba de Rango Múltiple de Duncan (LSD=0,05).

Fuente: J. Pinochet, M. Bordas, J. Torrents 2011

ROOTSTOCK	TCSA* (CM ²)	PRODUCCIÓN ACUMULADA (KG/ÁRBOL)	EFICIENCIA PRODUCTIVA (KG/CM ²)	CALIBRE MEDIO DE FRUTA (GRMS)	NÚMERO DE ÁRBOLES MUERTOS (TOTAL)
ROOTPAC-R	329 ^a	154 ^a	0,47 ^a	47,2 ^a	0 (9)
CLIPAC-2	181 ^b	59 ^c	0,32 ^c	44,5 ^a	5 (9)
REDGLOW	158 ^b	41 ^c	0,25 ^c	47,1 ^a	6(7)
MARIANNA 4001	385 ^a	145 ^{ab}	0,38 ^b	46,4 ^a	2 (9)
BRUCE	328 ^a	115 ^b	0,35 ^{bc}	45,1 ^a	3 (10)
MARIANNA 2624	386 ^a	153 ^a	0,40 ^{ab}	45,8 ^a	1 (10)

**FIGURA 2.** Mortalidad de 4 portainjertos (Control tolerante: Myrobalan; Control sensible: GF677) sometidos a inundación controlada durante 20 días de julio de 2009. Temperatura media mensual 24,6°C. Árboles plantados en enero de 2009 a raíz desnuda, e inundados en julio del mismo año.

Fuente: J. Pinochet, M. Bordas, J. Torrents 2011

	PESO TOTAL RAÍZ	NÚMERO AGALLAS/PLANTA*	TOTAL NEMATODOS EN RAÍZ	NGR**	VALORACIÓN DE RESISTENCIA
ROOTPAC R	29,3	0	0	0	R
CADAMAN	23,6	4	0	0	R
GARNEM	28,8	5	17	2	R
BARRIER	23,6	27	282	12	MR
GF 677	33,5	300+*	142930	3620	S

TABLA 2. Reproducción y agallamiento de 8 portainjertos de Prunus a los 150 días después de la inoculación con 20.000 nematodos por planta de *Meloidogyne incognita* y *M. javanica* de 4 repeticiones (2009).

*el número de agallas por raíz se cuenta hasta 300

**NGR=Nematodos por gramo de raíz (parámetro que indica nivel de parasitismo).

Inoculación inicial de 10.000 reforzada por otros 10.000 inoculados a 60 días después. Fuente: J. Pinochet, M. Bordas, J. Torrents 2011

encapsulación de las lesiones patogénicas en cuello en plantas inoculadas con *Armillaria mellea*.

Esta reacción histológica es la misma que experimentan portainjertos considerados como tolerantes a podredumbre blanca de raíz, como Marianna 2624. Es importante recalcar que no solo se observó una encapsulación de las lesiones por parte del ROOTPAC-R, sino que también las plantas de estos portainjertos presentaban en el momento de su evaluación una masa de raíz considerablemente mayor que las plantas del resto de los portainjertos evaluados. Es decir, ROOTPAC R presenta una tolerancia a *Armillaria* y *Roselinia*, y además tiene una mejor capacidad de regeneración de raíz que otro portainjertos.

Esta experiencia en ambiente controlado, se había observado ya en experiencias en campo. Estudios realizados en dos parcelas de melocotón de 1ha cada una, una en Mora de Ebro (Tarragona) y otra en Sant Sadurn de Anoià (Barcelona), establecidas en GF677 en un suelo fuertemente infestado con *Rosellinia*, obtuvieron una mortalidad de 22 y 18% respectivamente a los 2 años

después de su establecimiento (J. Pinochet, M. Bordas, J. Torrents 2011). Ambas parcelas fueron arrancadas y reemplazadas por ROOTPAC R. La mortalidad se redujo a menos del 1% en ambos sitios a los 4 años después de su establecimiento.

Resistencia a *Verticilium*

La verticilosis es una enfermedad con diferente grado de implantación según el cultivo y la zona, pero cuando afecta, los daños en las plantaciones son irreversibles y acaba matando a la planta. El único método de lucha actual es la prevención, y sin duda, esto pasa por tener material vegetal resistente a este hongo. Para evaluar la resistencia de varios portainjertos de frutales a este hongo, la Universidad de California realizó una experiencia muy interesante en Sant Joaquin Valley. Se estableció una plantación de almendro Nonpareil en 2011, implantando el adecuado inóculo de *Verticilium* para evaluar la susceptibilidad de diferentes portainjertos con almendro. Los datos en la figura 3 hoja ya arrojaron resultados que permiten hablar de una muy baja susceptibilidad del

"ROOTPAC R presenta una tolerancia a *Armillaria* y *Roselinia*, y además tiene una mejor capacidad de regeneración de raíz que otro portainjerto"

VIMAR EQUIPOS SL

NEBULIZADORES · ATOMIZADORES · TRITURADORAS · PREPODADORAS
EQUIPOS HERBICIDA BAJO VOLUMEN · ESPARCIDORES COMPOST
EQUIPAMOS FINCAS LLAVE EN MANO Y TE ASESORAMOS



Prepodadora doble corte



elma bajo volumen



Manejo todo eléctrico



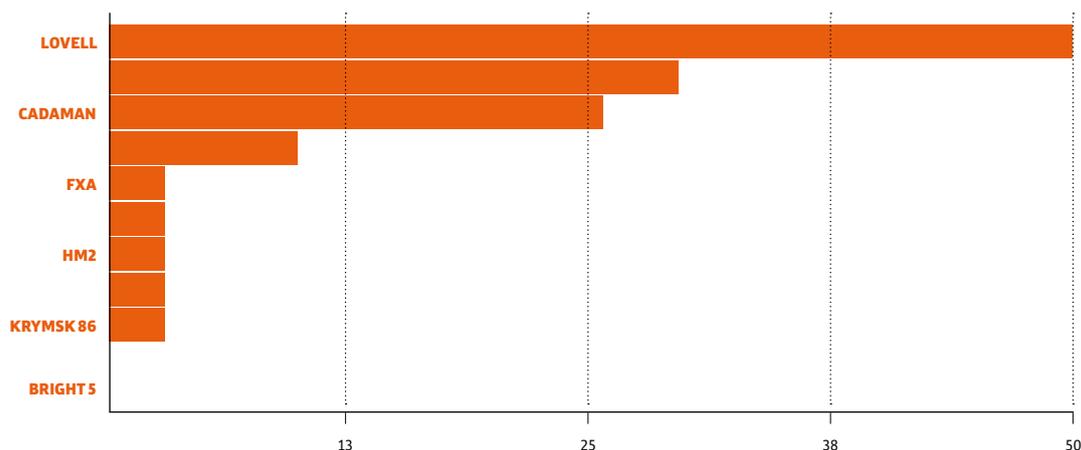
Herbicida Bajo Volumen



ENVIROMIST
SIMPLY BETTER SPRAYERS



www.vimarequipos.com
Pol. Escodinas 3, Mazaleón (Tuel)
+34 978 89 88 11

FIGURA 3. Porcentaje de incidencia de *Verticilium* en segunda hoja. Fuente de datos: Roger Duncan UCCE.

ROOTPAC R al *Verticilium* (información dada por el prestigioso especialista de la University California Cooperative Extension Roger Duncan).

Otras características importantes

Estas resistencias y tolerancias junto con su alta capacidad productiva, su buena compatibilidad con variedades de frutales de hueso (melocotón, ciruelo, albaricoque, almendro...), rápida entrada en producción, producciones constantes a lo largo de los años, resistencia a altos niveles de cloro y boro... hacen pensar que el ROOTPAC R va a ser uno de los portainjertos más valorados de las próximas décadas. Para casos de replantación es la

opción más versátil que se puede encontrar hoy en día, y en suelos que aún no tengan problemas de enfermedades, es un "seguro" que nos minimizará el riesgo de contraerlas, y nos permitirá hablar de una mayor vida útil en nuestra plantación. La experimentación en portainjertos es larga, costosa, y no tan "mediática" como la obtención de variedades nuevas, pero sin duda es la que nos permite avances de calado en los sistemas de producción, como demuestra este portainjerto, ROOTPAC R, nacido después de largos años de investigación para aportar un gran valor de seguridad en las plantaciones de fruta de hueso del siglo XXI.



SOLUCIONES INTEGRADAS PARA OPTIMIZAR LA COSECHA DE SU OLIVAR

SYLLIT *Consist* **MULTOLEO MAX** *Deltagri* **CYTHRIN MAX**
Alcocobre *Core* *Sabadex* *Amicofol* *Agrocer*



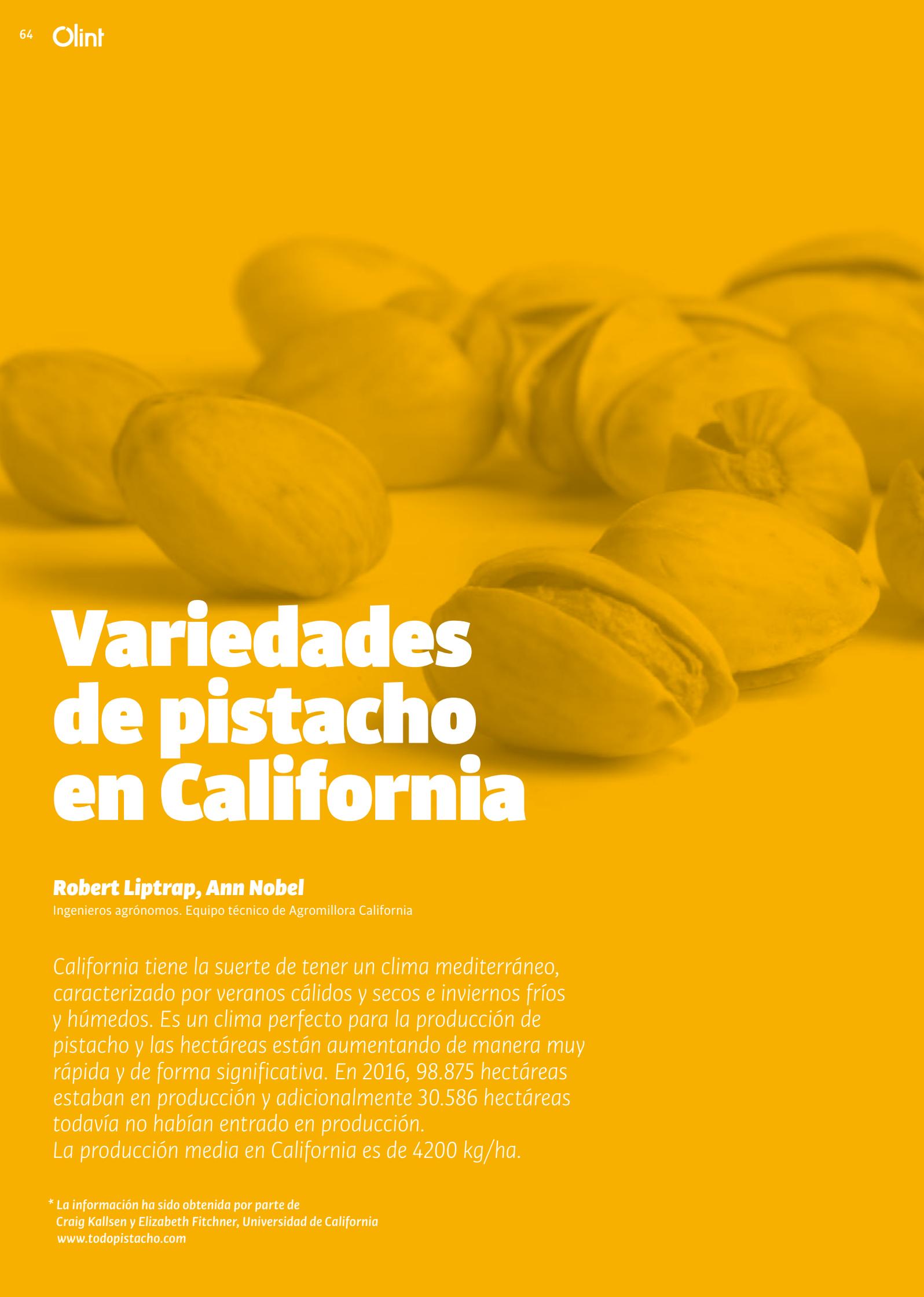
MULTIBAR®

Gotero autocompensante

Irritec® empresa líder en la fabricación de sistemas de riego produce MULTIBAR®, un producto adecuado para ser instalado en superficies con grandes desniveles y donde se requieren grandes longitudes de ramal, aportando de forma uniforme en todos los emisores el mismo agua y abono.

El Sistema de Calidad de Irritec® cumple con el estándar de calidad ISO 9001 y garantiza una producción de alta calidad.

irritec®
don't wait for rain™



Variedades de pistacho en California

Robert Liptrap, Ann Nobel

Ingenieros agrónomos. Equipo técnico de Agromillora California

California tiene la suerte de tener un clima mediterráneo, caracterizado por veranos cálidos y secos e inviernos fríos y húmedos. Es un clima perfecto para la producción de pistacho y las hectáreas están aumentando de manera muy rápida y de forma significativa. En 2016, 98.875 hectáreas estaban en producción y adicionalmente 30.586 hectáreas todavía no habían entrado en producción.

La producción media en California es de 4200 kg/ha.

* La información ha sido obtenida por parte de
Craig Kallsen y Elizabeth Fitchner, Universidad de California
www.todopistacho.com

Los pistachos son plantas dioicas, quiere decir que los arboles son machos o hembras. Los arboles hembras producen las semillas o frutos, pero requieren polinizacion de los arboles macho. Los pistachos dependen del viento para la polinizacion y que exista un solape en la epoca de floracion. La variedad Kerman (hembra) ha sido en California la variedad estándar de la industria en los ultimos 50 años. Los pistachos Kerman tienen buen sabor y una pepita de un color verde atractivo. Los arboles tienen buena produccion, pero presentan alternancia, produciendo una elevada cosecha un año y una cosecha ligera al siguiente. La variedad macho tradicional es Peters.

El principal limitante para la industria del pistacho es que Kerman madura en una ventana de 3 semanas a finales de setiembre y octubre en California. Este corto periodo de tiempo pone mucha presión en los productores y procesadores. La mano de obra y la maquinaria de cosecha tiene una alta demanda durante este periodo. Adicionalmente, a los pistachos se les tiene que sacar la cascara después de la cosecha en un periodo de tiempo corto, preferiblemente antes de

24 horas para evitar la oxidación y degradación de la pepita.

Como la superficie aumenta, variedades adicionales son necesarias para extender el periodo de cosecha para los agricultores y productores. Por el momento solo hay 9 principales procesadores en California, por lo que es importante optimizar su tiempo y maquinaria. La maquinaria de procesamiento tiene un coste muy elevado y actualmente es solo usada unas cuantas semanas por año.

Para ayudar a la industria, un programa de mejora genética fue creado en la Universidad de California en 1990, con el soporte de la Comisión de Pistacho de California. El programa es extensivo con ensayos replicados en 3 diferentes lugares, representando diferentes condiciones ambientales en California. En el 2005 las primeras nuevas variedades fueron obtenidas.

Nuevas variedades hembra

Golden Hills: Tiene una floración y maduración más temprana que Kerman. Ha mostrado un potencial de producción excelente y un porcentaje mayor de frutos abiertos. Los pistachos son



FOTO 1.
Campo de ensayo de variedades de pistacho en plena floración.



FOTO 1.
Recolección del pistacho en California.



principalmente vendidos como snacks en las tiendas, por lo que los frutos abiertos tienen significativamente un mayor valor que los frutos con cascara cerrada. Los frutos con cascara cerrada tienen que ser mecánicamente procesados y generalmente van a mercados secundarios como alimentos procesados.

Golden Hills tiene tendencia a crecer hacia arriba y requiere menos formación que Kerman. Tiene ramas cortas que requieren menos poda y es importante no podar en exceso esta variedad.

Según la información, Golden Hills florece 1 a 2 semanas antes que Kerman y posiblemente tiene unos requerimientos de frío menores. La cosecha es de 2 a 4 semanas antes que Kerman, lo que permite también evitar la última generación del gusano de las naranjas navel que es una plaga importante del pistacho en California. El principal daño ocasionado por esta plaga, sucede en la última parte de la estación, por lo que la cosecha temprana de Golden Hills resultaría en una mejor calidad de los frutos.

Lost Hills: es otra nueva variedad de maduración temprana. Es una línea hermana de Golden Hills (tiene el mismo parentesco que Golden Hills) y también se cosecha 1 a 2 semanas antes que Kerman. Muestra producciones altas en los primeros 5 años de producción con un alto porcentaje de frutos abiertos. Los frutos son grandes y fáciles de abrir. Tiene un elevado número de frutos tempranos con cascara abierta, que pueden ser más sensibles a las infecciones de enfermedades. Parece que Lost Hills tiene menos tendencia a la alternancia productiva, produciendo una producción consistente año tras año. Los campos comerciales todavía son jóvenes, por lo que es necesario disponer de más información sobre la alternancia productiva.

Gumdrop: es la variedad más temprana. Su maduración es 10 a 12 días más temprana que Golden Hills y 24 días más temprana que Kerman. Gumdrop tiene un buen potencial productivo y unas características de calidad excelentes. El nombre "Gumdrop" se refiere a la parte más exterior de la cascara que es pegajosa. Esto no parece ser un problema para los procesadores. La fecha temprana de cosecha de Gumdrop permite una mayor accesibilidad a la mano de obra y al equipamiento de cosecha. Es una ventaja para la industria extender la ventana de procesamiento.

Parentales para el polen

Randy: Lost Hills y Golden Hills utilizan el polen parental "Randy". Randy es de 10 a 15 días más temprano de floración que la variedad estándar "Peters". También Randy tiene un período de floración más largo que Peters y su polen es viable durante un período de tiempo mayor. Randy es precoz, frecuentemente florece en la 3rd o 4th hoja. También Randy tiene un requerimiento de frío menor o es menos sensible a pocas horas de frío. Es un polinizador para Lost Hills y Golden Hills.

Famoso: Famoso fue presentado en el 2016 como macho sugerido para Kerman. Una característica

**FOTO 3.
(SUPERIOR)**
Kerman, 2007.

**FOTO 4.
(CENTRAL)**
Lost Hills, 2007.

**FOTO 5.
(INFERIOR)**
Golden Hills, 2007.



12051 Alba (CN) - Italy
Tel. 0173.35450 - Fax 0173.35214

Modelo
[FL480]

Podadora para olivos en
cultivo superintensivo.
Nueva versión para grandes
extensiones



Modelo
[FL410U]

Barra de corte a cuchillos para faldones de
olivos en cultivo superintensivo



PODADORA CON DISPOSITIVO SELECTIVO DE RAMAS



**PREMIO "NOVEDAD TÉCNICA
EIMA 2014"**

Dispositivo para la poda
seleccionada de las ramas de
olivo superintensivo. Ventiladores
que desplazan las pequeñas
ramas productivas flexibles
evitando su corte. El resultado es
muy similar al de la poda manual.



**MODELO
PATENTADO**

www.bmv-italy.com



negativa respecto a Peters, es que el periodo de floración esta alterado en años de pocas horas de frio, algunas veces florecerá después de kerman, resultando en un bajo cuajado. Famoso tiene un periodo de floración más sincrónico. Parece ser menos sensible a años con pocas horas de frio que Peters y puede requerir menos horas de frio. Es precoz, produciendo flores en la 4 hoja después del injerto.

Tejon: Tejon es un polinizador de estación temprana. Florece 6 a 10 días más temprano que Randy, y es el principal polinizador para la variedad Gumdrop. También puede ser utilizado con otras variedades hembras para proporcionar polen adicional al inicio de la estación en años de pocas horas de frio.

Zarand: Zaranda no es una variedad de la UC, pero es un macho sugerido para la variedad Gumdrop. En realidad, la información existente en la actualidad sugiere utilizar 50% Tejon y 50% Zarand para Gumdrop para permitir una ventana de polinización adecuada.

Portainjertos

Por el momento solo hay dos posibilidades de portainjerto en California, el portainjerto Platinum del vivero Pioneer y UCB-1. En el pasado, dos especies de pistachos, *P. terebinthus* and *P. atlantica*, fueron usados como portainjertos durante muchos años para Kerman. La variedad Kerman auto radicada es sensible a los nematodos y *Phytophthora*. Desafortunadamente *Terebinthus* y *Atlantica* son sensibles a enfermedades del suelo como *Verticillium Wilt*. La industria Californiana del pistacho en el 1970 sufrió una importante caída debido a que muchos campos morían de esta

enfermedad. A finales de los años 70, se encontró que *P. integerrima* era resistente al *Verticillium Wilt*. En 1980, el vivero Pioneer patento *Integerrima* como Pioneer Gold 1, se convirtió en el estándar de la industria durante muchos años. *Integerrima* es vigoroso y tiene un alto éxito de injerto. Tiene buena tolerancia a la salinidad, pero no es muy tolerante al frio.

UCB-1: UCB-1 es un cruce de *Integerrima* y *Atlantica* que es producido en la Foundation Plant Services de UC Davis. Su programa utiliza plantas madre particulares, y controla los cruzamientos, por lo que los descendientes son muy uniformes. Los campos plantados con este portainjertos son más uniformes, con menos variabilidad entre árboles. UCB-1 fue originalmente creado en UC Berkeley en el departamento de patología en 1960 específicamente resistente a *Verticillium Wilt*. UCB-1 también tiene mayor tolerancia la frio comparado con PG1. Los arboles con UCB-1 muestran producciones más elevadas y más adaptadas a microclimas que PG1. El portainjerto Pioneer Gold II utilizo las mismas especies parentales, pero fue producido con polinización abierta. Este portainjerto se encontró sensible a *Verticillium Wilt* y ya no se produce más.

Platinum: El portainjerto Platinum es resultado del cruzamiento de los mismos parentales que UCB-1. *Atlantica* es la hembra, y *Integerrima* es el donante de polen. Platinum muestra muchas de las buenas características del UCB-1. Es resistente a *Verticillium Wilt*, tiene alta producción, y se adapta a muchos microclimas. Adicionalmente, según Craig Kallsen en la UC Cooperative Extension, la nueva variedad Gumdrop muestra mas uniformidad con este portainjerto comparado con UCB-1.

FOTO 6.
Diferencias en la floración de las variedades, en el mes de marzo.



1

5



1

Plantación de la variedad Oliana en formato Smarttree® en Valencia por Oleicola del Cabriel.

2

60 hectáreas de almendros en seto variedad Soleta sobre el portainjerto enanizante Rootpac 20 en Mèknes.



2

6



3

Primeras 20 hectáreas de naranjos, variedad Citrumelon en Brotas, Sao Paulo.

4

Finca de manzanos y cerezos en Wenatche (EEUU).



3

7



5

Plantación de 20 hectáreas de olivar con las variedades Oliana y Lecciana, por Leone di Pietro en Italia.

6

Plantación de olivar en seto en Arabia Saudi, con las variedades Arbequina y Arbosana.



4

8



7

Plantación de ciruelo en seto con el portainjerto enanizante Rootpac 20, en Italia.

8

65 hectáreas de almendro en seto en California.



9

Encuentro anual de distribuidores de viña en noviembre en Madrid.



9

13

10

Curso de formación de pistacho con la red de distribución de Agromillora Iberia en Socuellamos.



10

14

11

Jornada de puertas abiertas en Cooperativa Manjavacas, con la intervención de nuestro delegado de zona Gerardo Brox.



11

15

13

Jornada en Andújar con nuestro distribuidor CBH para conocer las últimas novedades sobre el olivar en seto.



12

16

15

Cata de aceites en Puglia con los clientes de Italia.



16

Jornada de recolección de almendro en la Granja d'Escarp organizada con nuestros distribuidores Fitasem, Agroquímicos Recasens y Miqagro.





**Olvídate de las
malas hierbas
con...**

Muskefeer®



Incluso las más resistentes