

horticultura

www.horticom.com

LA PLATAFORMA MULTIMEDIA DE LA INDUSTRIA HORTOFRUTÍCOLA
FRUTAS, HORTALIZAS, FLORES, PLANTAS ORNAMENTALES, VIVEROS



Estudio del
impacto
ambiental del
cultivo de
tomate en un
invernadero
multitúnel



Almería alberga
el primer
invernadero
robotizado y
sostenible
del país



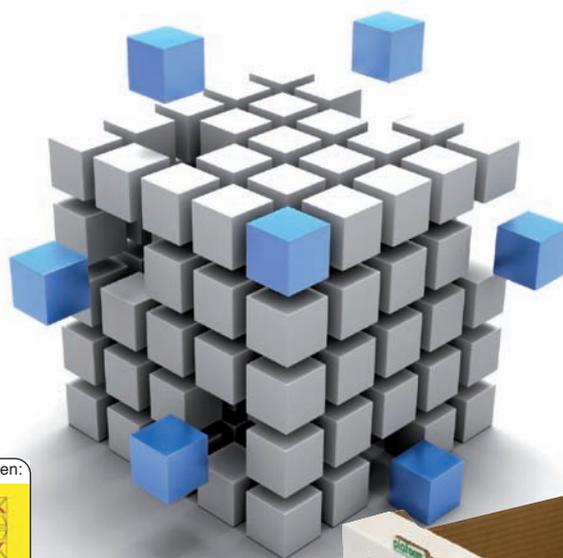
La sandía
pequeña y sin
semillas triunfa
en nuestras
mesas

Fruit Logistica
2011 toma el
pulso al mercado
hortofrutícola
mundial

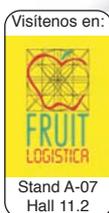
plaform®

innovador... por naturaleza

Descubra la **caja** que simplifica su negocio



Plaform es la primera
marca española en
adherirse al estándar
CF, una norma
internacional que
homologa los tamaños
de las cajas.



plaform®

Sistema integral de embalaje en cartón
ondulado para frutas y hortalizas

C/ Orense, 66, 1ºD - 28020 Madrid · España - T: (+34) 915 711 702 - F: (+34) 915 722 403
www.afco.es | afco@afco.es

COORGANIZAN



**fruit
attraction**

FERIA PROFESIONAL DEL SECTOR DE FRUTAS Y HORTALIZAS

Próxima Edición
OCTUBRE
2011

**GRACIAS AL SECTOR
POR CONVERTIR A FRUIT ATTRACTION EN EL MEJOR
MERCADO PARA CULTIVAR NEGOCIOS**

¡Te esperamos en la próxima edición!



www.fruitattraction.ifema.es

LÍNEA IFEMA

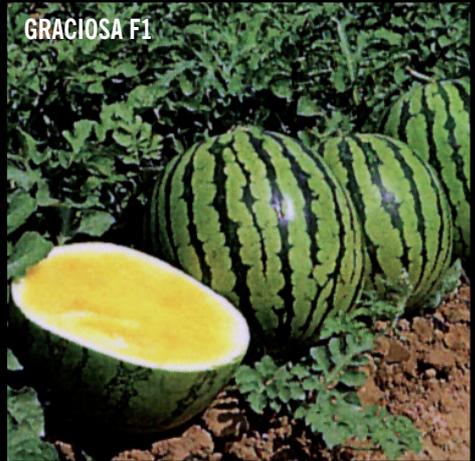
LLAMADAS DESDE ESPAÑA
INFOIFEMA 902 22 15 15
EXPOSITORES 902 22 16 16
LLAMADAS INTERNACIONALES (34) 91 722 30 00

fruitattraction@ifema.es

INTERSEMILLAS

Innovación · Servicio · Asesoramiento

También líderes en..



www.intersemillas.es

intersemillas@intersemillas.es · 96 164 01 01



Agricultura
Horticultura
Jardinería y paisajismo
Vitivinícola
Ganadería
Producción alimentaria



Distribución alimentaria

26 SECTORES
INDUSTRIALES

REVISTAS
ESPECIALIZADAS



Logística
Envase y embalaje



Mantenimiento y seguridad
**Reciclaje y gestión
de residuos**

EDICIONES
ELECTRÓNICAS

E-MAILINGS



Obras públicas
Equipamiento municipal
Construcción
Cerramientos y ventanas



Metalmecánica
Madera
Ferretería

INTEREMPRESAS.TV

EL PORTAL
DE REFERENCIA
DE LA INDUSTRIA



Química
Plásticos universales
Artes gráficas



Energías renovables
**Automatización
y componentes**
Agua

INTEREMPRESAS.NET



Naves industriales
**Oficinas y centros
de negocio**

Director
Ibon Linacisoro

Redactora Jefa
Nerea Gorriti

Equipo de Redacción
Ricard Arís, Laia Banús,
Javier García, Esther Güell,
David Pozo, Anna León, Mar Martínez
redaccion_horticola@interempresas.net

Equipo Comercial
Octavi Bisquert, Manel Gastón
comercial@interempresas.net

EDITA
nova àgora, s.l.

Amadeu Vives, 20-22
08750 MOLINS DE REI (Barcelona) ESPAÑA
Tel. 93 680 20 27 • Fax 93 680 20 31

Director General
Albert Esteves Castro

Director Adjunto
Angel Burniol Torner

Director Comercial
Aleix Torné Navarro

Director Técnico y de Producción
Joan Sánchez Sabé

Staff Comercial
Imma Borràs, Antonio Gallardo,
Angel Hernández,
María José Hernández, Marta Montoro,
Ricard Vilà, Gustavo Zariquiey

Publicidad
comercial@interempresas.net

Administración
administracion@interempresas.net

Suscripciones
suscripciones@interempresas.net

<http://www.horticom.com>

Difusión controlada por



www.interempresas.net
controlada por



7 ÁNGULO CONTRARIO

Esto está escrito sin sustancias dopantes

7 EDITORIAL

Fruit Logística marca el rumbo

9 EL PUNTO DE LA I

Yo no estuve en la Moncloa

10 PANORAMA

10 Ifapa crea un nuevo grupo de investigación de poscosechas

14 INFORAMA

14 Fruit Logística 2011 toma el pulso al mercado hortofrutícola mundial



18 Los 'Oscars' de la horticultura se dan cita en Berlín

22 Estudio del impacto ambiental del cultivo de tomate en un invernadero multitúnel

30 Lechugas Baby leaf y Multileaf
34 Tendencias en la nutrición de los frutales fertirrigados: formulaciones y planes de abono

36 La inhibición de enzimas de la biosíntesis de la suberina



38 Expo-Citfresa abre al mundo el sector fresero y citrícola onubense

40 Almería alberga el primer invernadero robotizado y sostenible del país

44 El concepto de riego por movimiento capilar agita el mundo de la fertirrigación



48 Un proyecto español producirá tomates con olor y sabor a tomate

50 Una investigación mide el estrés térmico y mejora la organización laboral en invernaderos almerienses

52 ENTREVISTA

52 Entrevista a Ricardo Serra, presidente de Interaceituna



55 Mentiras en torno a la agricultura bajo plástico

58 Absorción de CO₂ por los cultivos más representativos de la Región de Murcia

64 Ionisos Ibérica persigue eliminar las mermas por contaminación en las producciones hortícolas

66 Nace Clemcott, la mandarina Nadorcott de más alta calidad

69 Tubería textil exudante, lo último en riego



72 La sandía pequeña y sin semillas triunfa en nuestras mesas

76 Control de "Monilinia laxa" en poscosecha de fruta de hueso

82 Reutilización del agua ozonizada en lechuga romana procesada en fresco

88 La IV y V gama permiten conjugar el ritmo de vida actual con la dieta mediterránea

91 LA HORTICULTURA EN EL ARTE

92 EMPRESAS

94 TECNIRAMAS

fruyver 2011

www.fruyver.eu

2º Sal6n
Internacional
de t6cnicas
para el sector
de frutas y
verduras.



2nd International
Show of
techniques for
the fruits and
vegetables
sector.



2º Salon
International
de techniques
pour le secteur
des fruits et
l6gumes.



2º Salone
Internazionale
delle tecniche
per il settore
della frutta e
della verdura.



ZARAGOZA (Spain) 15 - 18 / 02 / 2011



Coincide con:
Coinciding with:

ENOMAQ
2011

tecnovid
2011

OLEOMAQ
2011

Oleotec
2011

Esto está escrito sin sustancias dopantes



Ibon Linacisoro
ilinacisoro@interempresas.net

Cada vez con más frecuencia hablamos en Interempresas de la huella de carbono, sea de una bodega, sea de un club de campo. Lógico que queramos contribuir a la reducción de las emisiones de CO₂ poniendo sobre la mesa el hecho de que otros lo hacen. Podemos exigir el recurso a renovables que no emitan CO₂, podemos exigir la plantación de bosques para que lo neutralicen o podemos comprar derechos de CO₂ que nos permitan emitirlo. Lo que no podemos, bajo ningún concepto, es reducir el consumo de calefacción o de aire acondicionado en casa o en la oficina, usar menos luces en casa, no ir a por el pan en coche, comernos la tostada sin tostar, ver menos la tele, recargar menos el móvil, la cámara de fotos, el mp3, los altavoces del mp3, el ordenador, prescindir el ascensor para subir a casa, poner la lavadora y el lavavajillas todos los días. Todo ello es imposible, porque depende de nosotros. Es mucho más posible que sean otros los que reduzcan sus emisiones de CO₂. La industria por ejemplo... qué gente. Pero si están todo el día con las chimeneas a tope. Que yo tire varios kilos de papel a la basura por semana no le da derecho a la papelera a escupir semejante humo por las chimeneas y mucho menos derecho a contaminar le da a una de esas industrias químicas el hecho de que yo llene mi depósito de gasolina todas las semanas, que lave con detergente todos los días o que venga del súper forrado de bolsas de plástico.

Lo recomendable, si de verdad queremos hacer las cosas bien, es que en nuestro DNI, en el chip, también venga nuestra huella de carbono. Claro que puestos a pensar, esto podría ser mucho más completo si recurriéramos a la huella total. Es decir, junto a la huella de carbono, el chip incorporaría el pasaporte biológico, que pondría de manifiesto nuestra huella de dopaje, y, lógicamente, el equipo de fútbol de nuestros amores y nuestro conocimiento del mundo del corazón, nuestra huella intelectual, de tal forma que un solo chip nos definiera en lo relativo a los valores importantes. Sabedores de la importancia del chip en nuestra imagen, nos preocuparíamos por mantenerlo inmaculado.

Todo ello porque de alguna manera debemos mejorar la imagen de España en el extranjero. La crisis galopante, la amenaza del rescate, el desempleo exacerbado, el dopaje de nuestros mejores deportistas, el cierre del espacio aéreo por la enfermedad calamitosa de los controladores, las joyas de WikiLeaks en relación con España... Un horror que sólo un lavado de imagen puede solucionar. Un chip con la huella total.

Y que esto está escrito sin sustancias dopantes lo pone de manifiesto el chip de mi DNI.

Si desea realizar comentarios o ver más artículos del autor:
www.interempresas.net/angulocontrario

Fruit Logistica marca el rumbo

La cita en Berlín es la primera 'grande' de un 2011 en el que se espera un importante repunte del sector hortofrutícola español. Bajo el lema de 'Todos a una', la capital alemana espera durante tres días a más de 300 empresas españolas que expondrán en Fruit Logística lo último en productos, maquinaria y servicios. Del 9 al 11 febrero más de 50.000 visitantes profesionales de más de 130 nacionalidades inundarán el recinto ferial berlinés con 2.400 expositores del sector de frutas y hortalizas frescas procedentes de más de 70 países. Demostraciones, exposiciones, conferencias y, sobre todo, los contactos comerciales estarán a la orden del día durante los tres días de la cita comercial por antonomasia.

Aprovechamos esta edición para presentar en nuestras páginas algunas de las últimas innovaciones en nuestro sector. Es el caso de la reciente presentación en Almería del primer invernadero robotizado y sostenible de España. El nuevo prototipo, instalado en la Estación Experimental de Las Palmerillas de la Fundación Cajamar, está altamente automatizado, es eficiente en el consumo de energía y agua, y hará posible el cultivo diversificado y rentable en cualquier época del año en distintos climas españoles, mediante una producción integrada. El suministro de energía y agua se efectuará de forma renovable y se optimizará la gestión de productos y la valorización de co-productos y residuos.

La sostenibilidad, tema recurrente en nuestros días, la tratamos también mediante la publicación de un estudio específico sobre el impacto ambiental del cultivo en los invernaderos multitúnel, realizado por el IRTA y la Fundación Cajamar. En él, se pretenden identificar las principales cargas ambientales de la producción de tomate en un invernadero multitúnel en un clima mediterráneo. Este estudio, llevado a cabo como parte del proyecto 'Euphoros', tiene como finalidad desarrollar "invernaderos más sostenibles" a partir de la reducción de aportes externos, pero consiguiendo al mismo tiempo una alta productividad.

El hecho de que tampoco las empresas son ajenas a la innovación viene demostrado por nuevas aportaciones como el concepto de riego por movimiento capilar introducido por la compañía Wise Irrisystem. El sistema combina el resultado de una investigación de más de 10 años, en 15 países distintos y en 70 cultivos diferentes con técnicas de campo avanzadas.

La poscosecha, punto y aparte

A partir de este número, Horticultura dedica un espacio fijo a la poscosecha en la parte posterior de la publicación. En ella recogeremos los últimos estudios relacionados con un sector que gana terreno a pasos agigantados. Entre otros artículos, Horticultura publica un estudio realizado por el IRTA en el que se estudia el control de la 'Monilinia laxa' en poscosecha de fruta de hueso. Actualmente, no existe ningún tratamiento químico autorizado para ser aplicado durante la poscosecha de la fruta de hueso, lo que incrementa el interés y la necesidad de desarrollar tratamientos alternativos.



Principales novedades del Plan de Seguros Agrarios del 2011

El Consejo de Ministros, en su reunión del pasado 23 de diciembre, aprobó el Plan de Seguros Agrarios para el ejercicio 2011, que se publicó en el BOE del 6 de enero de 2011, con una aportación económica de 274 millones de euros, para subvencionar la suscripción de las pólizas de seguro a los agricultores, ganaderos, acuicultores y propietarios forestales, y con las siguientes novedades:

Producciones agrícolas

En la medida que se vaya implantado la modalidad de seguro con coberturas crecientes, se irán incorporando al sistema de seguros las siguientes garantías:

En los seguros correspondientes a las producciones herbáceas se ampliarán, para los módulos 1, 2 o 3, las actuales coberturas, estableciendo en aquellos cultivos que no dispongan de ella, una garantía que ampare, desde el momento del trasplante o nascencia, los daños producidos por cualquier evento concreto consecuencia de una adversidad climatológica no controlable que afecte de forma generalizada a una zona de cultivo y que ocasione un daño de carácter excepcional cuyas consecuencias, efectos y sintomatología específica puedan ser evaluables en campo.

En el caso de los cultivos leñosos la garantía ante dichas adversidades será de aplicación, en los cultivos que no disponen de ella, a partir del estado de fruto visto, una vez estabilizada la producción.

Se establecerá en las producciones leñosas una cobertura destinada a compensar daños excepcionales producidos sobre la madera por algún riesgo asegurable, que afecten a la producción de la siguiente campaña y requieran gastos extraordinarios para la recuperación de la capacidad productiva.

Se incluirá la cobertura de los daños, causados por riesgos amparados en el sistema de seguros agrarios, sobre instalaciones y elementos productivos existentes en la parcela, comenzando por los invernaderos y microtúneles, los cortavientos artificiales, las mallas anti-granizo y los tutores o sistemas de conducción de las plantaciones.

En aquellas líneas de seguro correspondientes a producciones, para las que la adaptación a la modalidad de seguro de coberturas crecientes se realizará en 2012, se introducirán en 2011 las siguientes modificaciones:

Se ampliarán las coberturas actualmente establecidas para la producción de kiwi, incluyendo los daños que afecten al cuajado del fruto.

En el seguro de planta ornamental se incluirán los daños ocasionados por la nieve.

En el seguro de producciones tropicales y subtropicales se incorporará la cobertura del golpe de calor, para las plantaciones situadas en la península.

Se incluirá el golpe de calor y se procederá a la revisión de las garantías establecidas para la Comunidad Autónoma de Canarias en la póliza multicultivo de hortalizas.

Producciones ganaderas

Se completará la incorporación de las producciones ganaderas al sistema de seguros mediante la puesta en marcha de una nueva línea de aseguramiento, bajo la denominación de "tarifa general ganadera", que dará cobertura a las explotaciones cunícolas y a otras especies actualmente no asegurables.

Se introducirá la cobertura por daños por "scrapie", en el seguro de explotación de ganado ovino y caprino.

Se completarán las actuales coberturas establecidas para los pastos, incluyendo en el sistema garantías por daños directos de incendio, inundación y lluvia torrencial.

Se implantará, con carácter experimental, en el seguro de explotaciones apícolas, una cobertura de rendimientos sobre la producción de miel.

La implantación de este seguro estará condicionada a la finalización, en los plazos previstos, de los estudios de viabilidad correspondientes. Se incluirá la zona productora de Andalucía en el seguro de acuicultura marina para mejillón.

Producciones forestales

Se extenderá la actual cobertura del seguro para plantaciones forestales a la superficie ocupada por las masas arboladas, de frondosas o de mezcla de frondosas y coníferas, actualmente no asegurables.

Subvenciones

No ha habido cambios en cuanto a los criterios para la asignación de las subvenciones al coste de los seguros agrarios, por lo que se mantiene la estructura general de porcentajes acumulativos. Se sigue aplicando el coeficiente de modulación para las subvenciones de las pólizas contratadas en el Plan de Seguros 2011, por agricultores y ganaderos que en el año 2009 hubieran percibido un total de subvenciones al seguro agrario superior a 5.000 euros, el coeficiente equivalente al 5 por ciento sobre el exceso de dicha cantidad. Salvo para la Comunidad Autónoma de Canarias, los jóvenes agricultores que perciban subvención adicional por esta condición y las pólizas contratadas por entidades asociativas de agricultores.

Para los nuevos asegurados que se incorporen al seguro y, por tanto, no hubieran percibido subvenciones en el ejercicio 2009, solo se aplicará el coeficiente de modulación del 5 por ciento cuando la subvención correspondiente a la póliza de seguro supere los 5.000 euros.

Cualquier persona que esté interesada en los seguros agrarios, puede solicitar más información a la ENTIDAD ESTATAL DE SEGUROS AGRARIOS C/ Miguel Ángel 23-5ª planta 28010 MADRID con teléfono: 913475001, fax: 913085446 y correo electrónico: seguro.agrario@marm.es y a través de la página Web, www.enesa.es. Y sobretodo a su Tomador del Seguro o a su Mediador, ya que éstos se encuentran más próximos y le pueden aclarar cuantas dudas se le planteen antes de realizar la póliza y posteriormente asesorarle en caso de siniestro.



Albert Esteves

aesteves@interempresas.net

Yo no estuve en la Moncloa

Zapatero no me convocó a la reunión del 27 de noviembre. No me invitó. Ni a mí ni a ninguno de los más de 600.000 pequeños y medianos empresarios del país. Y claro, no fui. No fuimos. Treinta y siete fueron los que sí que fueron. Tres más y habrían sido los cuarenta principales. Grandes empresarios cuyas sociedades cotizan en bolsa, exportan por doquier, invierten en el exterior, investigan, desarrollan, innovan y cuyo volumen de negocio dicen que equivale al 40% del PIB español. Las joyas de la corona, vamos. Grandes empresarios que, dicho sea de paso, sólo dan empleo a poco más de un 10% de los trabajadores no funcionarios. Al otro 90% le damos trabajo, si podemos, los otros 600.000. Pero de estos, qué cosas, no invitó a ninguno.



Hubiera podido elegir a cualquiera al azar. De cualquier sector. De cualquier lugar de España. Quizás un agricultor andaluz, o un fundidor vasco, o un fabricante de componentes catalán, o un empresario madrileño de hostelería. Cualquiera de ellos, de haber acudido, le habría dicho algunas cosas que no le dijeron, a buen seguro, los casi cuarenta principales, porque los casi cuarenta no temen por la continuidad de sus empresas, no les preocupa cómo pagar la nómina a final de mes, ni cotizan el mínimo de autónomos. Los casi cuarenta no tienen dificultades de financiación a pesar de estar sumamente endeudados. No tienen ningún problema con la banca porque ellos mismos son la banca o están participados por ella. Los casi cuarenta no tienen miedo a que la multinacional para la que trabajan deje de comprarles, o les pida precios imposibles o decida deslocalizarse, porque ellos son la multinacional. Son

lo que ellos llaman empresas tractoras, sólo que cuando les parece dejan de “traccionar” aquí para “traccionar” allá según convenga, como es natural, a sus intereses.

Y miren ustedes por donde, sus intereses no son exactamente los mismos que los de las pequeñas y medianas empresas. Es más, muchas veces sus intereses y los de éstas son justamente contrapuestos. Aunque esto no lo dice nunca nadie y a todo el mundo, al parecer, le resulta de lo más natural que CEPYME, supuesta organización representativa de los pequeños y medianos empresarios, esté integrada en la CEOE, donde mandan por cierto los casi cuarenta, y alguno más. Y que su recién elegido presidente, Jesús Terciado, se reconozca a sí mismo como “un hombre de Díaz Ferrán”, empresario modelo donde los haya y con quien seguro, seguro, se sienten identificados la mayoría de los pequeños empresarios de este país.

Pero volvamos a la Moncloa. Ah no, que no hemos ido, que no nos invitó. Por no invitar no invitó ni siquiera a Terciado, aunque sólo hubiera sido para quedar bien, para que no resultara tan evidente el clamoroso y sistemático olvido de las pymes por parte de este gobierno y de todos los que le han precedido. Tal vez iban escasos de canapés con eso de los recortes presupuestarios. Tanto mejor. Tampoco él le hubiera dicho lo que no le dijeron los demás.

¿Qué le hubiera dicho usted a Zapatero de haber sido invitado a la Moncloa el pasado 27 de noviembre?

Y usted, ¿qué le hubiera dicho usted a Zapatero de haber sido invitado a la Moncloa el pasado 27 de noviembre?. Su opinión me interesa. Nos interesa a todos. Y por eso me atrevo a proponerle que envíe sus comentarios a mi blog ‘el punto de la i’ en Interempresas.net. Tal vez sea una manera de hacer llegar a quien corresponda la voz de los que nunca somos escuchados, los que estamos cada día en la trinchera sufriendo los avatares de una crisis que no hemos provocado y de cuyas causas no son del todo ajenos algunos de los casi cuarenta que sí fueron invitados a la Moncloa.

PANORAMA

Ifapa crea un nuevo grupo de investigación de poscosechas

En la localidad de La Mojonera (Almería) se acaba de crear un nuevo grupo de investigación que se dedicará a estudiar técnicas sobre poscosecha en frutas y hortalizas con el fin de obtener un desarrollo de productos con base hortícola que generen valor añadido. El equipo liderado por Javier de las Nieves, presidente del Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera de Andalucía (Ifapa), buscará desarrollar proyectos en contacto con empresas almerienses. Actualmente, Ifapa mantiene diversos convenios de colaboración con empresas privadas como 'Zeta-Seeds', que trabaja con el calabacín, 'Lomanoryas' y 'Toma Raf' que trabajan con el tomate, y 'Aguafresh', para el área de comercialización.

+Brócoli presenta en su Asamblea la Campaña de Promoción en el Punto de Venta

El presidente de la Asociación para la Promoción del Consumo de Brócoli, Juan Mula, pidió la colaboración de todos los asociados e invitados a la clausura de la II Asamblea General de +Brócoli, para "que todo el mundo conozca el brócoli, sus propiedades y su exquisito sabor". Durante la misma, se presentó la Campaña de Promoción del Brócoli en el Punto de Venta, que se desarrollará en distintas superficies de distribución durante marzo de 2011. "Estimamos que la campaña se mostrará en un millón de piezas de brócoli, que durante este periodo de vigencia de la campaña mostrarán una etiqueta que invite al consumidor a acceder a la web www.masbrocoli.com y lograr los premios de la campaña. Podemos de esta forma promocionar entre los consumidores las bondades del brócoli, su excelente sabor y enormes cualidades", apuntó el presidente de +Brócoli.



Foto de familia tras la II Asamblea de la Asociación celebrada en Totana (Murcia).

VII Curso Internacional sobre Programación de Riegos

El agua es uno de los factores claves en agricultura. Junto con las nuevas tecnologías aparecen nuevas demandas y necesidades de mercado, normativas y limitaciones técnicas y legales, que hacen necesaria una formación continuada aplicada que al mismo tiempo sea resolutive y eficaz.

La 7ª edición del Curso sobre Programación de Riegos, coordinado por la Universitat de Lleida y LabFerrer, que tendrá lugar en Falset (Tarragona) del 23 al 25 de febrero. La preinscripción puede realizarse desde la página del Institut de Ciències de l'Educació-Centre de Formació Continuada de la UdL: <http://www.ice.udl.es/íc/cursos/>

Murcia impulsará un nuevo sistema de control no químico de plagas en cultivos de pimiento



La Ostrinia Nubilalis puede acabar con campos de pimiento.

La Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia ha puesto en marcha un nuevo sistema de control no químico de la plaga conocida como 'taladro del maíz' (*Ostrinia nubilalis*) en unas 650 hectáreas de cultivos de toda la zona productora de pimiento en invernadero. Se trata de una campaña experimental a gran escala en la que participarán las principales cooperativas, empresas y alhóndigas productoras de pimiento de carne gruesa. El director general de Modernización de Explotaciones y Capacitación Agraria, Ángel García Lidón, destacó que el taladro del maíz es "una plaga emergente que en las últimas campañas está ocasionando problemas en los cultivos de pimiento en invernadero, como consecuencia de la supresión de la aplicación química de insecticidas".

Rosa Aguilar destaca en el Senado la importancia del Plan de Seguros Agrarios

La titular del MARM, Rosa Aguilar, destacó a mediados de enero en el Senado español la importancia del 'Plan de seguros agrarios combinados', una herramienta legal que garantiza las cosechas y las producciones a más de medio millón de productores por valor de 11 mil millones de euros y que cuenta con una dotación económica de 275 millones para el presente año. La ministra Aguilar resaltó que el plan de seguros para este año se compromete con el sector agrario y con la protección de la economía de los agricultores, ganaderos y acuicultores.

Murcia valora los buenos resultados de las campañas de control de residuos

Las campañas de control efectuadas a lo largo de 2010 por la Región de Murcia no detectaron superación alguna de los límites máximos de residuos en las producciones de limón, experimentándose una reducción de los plaguicidas. En los controles correspondientes a los Planes Nacionales de Vigilancia, se detectaron menos de tres plaguicidas en el 55 por ciento de las muestras. En ningún caso se ha dado una superación de los límites máximos de residuos (LMR) establecidos en la legislación vigente. Las muestras tomadas en almacén también están por debajo del 25 por ciento del LMR.

Fepex prevé que el balance de exportaciones se mantenga estable en 2010

Fepex ha indicado que la exportación de frutas y hortalizas de enero a octubre de 2010 descendió un 3% en volumen con relación al mismo periodo de 2009, totalizando 7,1 millones de toneladas, lo que permite calcular, según Fepex, que el año 2010 concluirá con un volumen similar. Ha recordado que el ejercicio comenzó con "notables descensos" en el volumen exportado de frutas y hortalizas y que, en marzo de 2010 el descenso interanual de la exportación fue del 13%; en abril, del 14%; en mayo, del 12% y en junio, del 9%. Sin embargo, ha precisado que esta situación cambió en el segundo semestre del año y que los volúmenes exportados mejoraron con relación a meses anteriores, debido al buen comportamiento del comercio exterior de la fruta de hueso.

¿A que las **cosas pequeñas** representan una enorme diferencia para el medio ambiente?



Mirar los detalles vale la pena: Descubra los detalles de los TEKU®+Valores para un cuidado efectivo de los recursos.

- Desde el principio un desarrollo bien planificado para una conciencia medioambiental.
- Mayor utilización y un delicado manejo de materiales reciclados.
- Una gestión medioambiental muy moderna.

› El resultado:

Compatibilizar la actuación económica con el pensamiento ecológico.

Más de 30 años de experiencia en la horticultura. Beneficiense de los **TEKU® +Valores** de la **serie VCC** para su éxito.



Mejores plantas.



Máxima eficiencia.



Cuidado efectivo de los recursos.



PÖPPELMANN

TEKU®

Pöppelmann Ibérica, S.R.L.U. · Plaça Vicenç Casanovas 11-15 · 08340 Vilassar de Mar (Barcelona) España · Tel. 93 754 09 20 · Fax 93 754 09 21 · teku-es@poepelmann.com · www.poepelmann.com

Andalucía estrena el primer jardín micológico de Europa

El presidente de la Junta de Andalucía, José Antonio Griñán, acompañado por el consejero de Medio Ambiente, José Juan Díaz Trillo, inauguró las instalaciones del Jardín Micológico La Trufa y Centro Andaluz de Micología, ubicadas en la aldea de Zagrilla, dentro del término municipal de Priego de Córdoba. El centro, con una superficie de 14.000 metros cuadrados, es en la actualidad el único jardín micológico de Europa y el único asociado a setas y trufas en toda la comunidad andaluza.



El presidente de la Junta de Andalucía, José Antonio Griñán, durante la inauguración del nuevo Jardín Micológico La Trufa y Centro Andaluz de Micología.

La Región de Murcia lidera la producción de melón en España



De izquierda a derecha: Steven Maxwell, Branko Lovic, Juan Peñalver y Miguel Aranda.

La Región de Murcia lidera la producción de melón en nuestro país. Una fruta que se cultiva especialmente para su exportación y con la que Seminis –marca de semillas de hortalizas para campo abierto de la compañía Monsanto– trabaja constantemente para desarrollar variedades que ofrecen nuevas y más sabrosas opciones para los consumidores. Para dar a conocer a técnicos y comerciales de la región Murciana los retos y oportunidades que ofrece el melón, se ha organizado en Torre Pacheco una jornada de conferencias que ha reunido a más de 150 profesionales, donde se ha hablado sobre el negocio del melón, aspectos fitosanitarios del cultivo y las tendencias del consumo tanto a nivel nacional como internacional. Durante la jornada, los profesionales han asistido a tres conferencias impartidas por expertos del sector.

Prisciliano Losada, nuevo presidente de AIMCRA

El remolachero palentino, Prisciliano Losada, ha sido elegido nuevo presidente de la Asociación para la Investigación de la Mejora del Cultivo de la Remolacha Azucarera (AIMCRA), única institución de investigación en España creada, financiada y dirigida, a partes iguales, por el sector industrial y el productor. AIMCRA es una entidad privada sin ánimo de lucro, fundada en 1966.



El MARM concede una nueva autorización de uso excepcional del herbicida linuron en apio

El pasado día 15 de diciembre la directora general de Recursos Agrícolas y Ganaderos del MARM firmó la tercera autorización excepcional de uso del herbicida linuron en las plantaciones de apio, concediendo así la solicitud planteada por los productores y asociaciones de productores de esta hortaliza. Desde hace más de tres años los productores de apio de la Región de Murcia, asociados en Proexport, vienen reclamando la necesidad de disponer de un herbicida eficaz que permita cultivar apio de forma rentable y que, mientras encuentran la solución más apropiada que permita sustituir los herbicidas que han sido eliminados durante el proceso de revisión de la UE, necesitan usar el linuron mediante autorizaciones excepcionales, que tienen una duración de 120 días.

La Universidad de Zaragoza trabaja en la creación de nuevos envases para frutas

La Universidad de Zaragoza participa en un nuevo proyecto químico que pretende crear un envasado activo de nectarinas de cuarta gama, para alargarle la vida a esta fruta procesada en fresco y favorecer de esta manera su comercialización. El nuevo envase, según informa un comunicado de la universidad, garantizará la seguridad microbiológica del producto y mejorará sus cualidades sensitivas como textura, sabor y aromas. Esta investigación está siendo coordinada por Cristina Nerín, catedrática de Química Analítica del Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), especialista en el desarrollo de nuevas tecnologías en envases alimentarios.

La Fundación Cajamar y la Región de Murcia firman importante acuerdo agrario

La Región de Murcia en conjunto con la Fundación Cajamar colaborarán en actividades de investigación y formación en el ámbito agrario, según el convenio firmado esta semana entre el Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (Imida) y la Fundación Cajamar. Para el secretario general de la Consejería del gobierno regional, Francisco Moreno, este acuerdo “facilitará las mejoras de la competitividad del sector agrario murciano”.

Hortyfruta inicia el año con página web renovada



La Organización Interprofesional de Frutas y Hortalizas de Andalucía, Hortyfruta, estrena página web con diseño y contenidos nuevos y más orientada al cliente final y a los propios productores. Mucho más sencilla

a la hora de navegar por ella, www.hortyfruta.es, permite profundizar en el conocimiento de la Interprofesional ya que ofrece toda la información necesaria para conocer los objetivos de Hortyfruta; las acciones promocionales que lleva a cabo en el mercado regional, nacional e internacional; y las principales actividades puestas en marcha para defender los intereses del conjunto del sector, entre otros. Entre los aspectos que ofrece el nuevo portal destacan: conocer el calendario de disponibilidad por producto y mes; estar al tanto del calendario lunar y de la previsión meteorológica de Andalucía, España y Europa, elementos que influyen en los cultivos.

Murcia se plantea el cerezo como alternativa a otros frutos más tradicionales



Una de las nuevas variedades de cerezo en las que investiga el Imida.

“El cerezo puede ser una alternativa a otros frutales de hueso en zonas con incidencia de heladas tardías”, según el director general de Modernización de Explotaciones y Capacitación Agraria de Murcia, Ángel García Lidón, en el marco de la ‘Jornada técnica sobre alternativas al albaricoque en la comarca del Noroeste’, celebrada recientemente en la localidad de Caravaca de la Cruz. García Lidón planteó la alternativa del cerezo debido a las exigencias de la exportación y de los consumidores, así como al descenso de la demanda y al problema del virus de la ‘sharka’ cada vez más presente, expresando que el mismo “está considerado como un cultivo social, adaptado a la economía familiar por sus necesidades de mano de obra”.

Cap i Cua



En la horticultura moderna el mayor factor limitante es el mercado

En la horticultura intensiva y en el desarrollo hortícola de una región los técnicos dicen que la calidad del agua es un factor limitante. ¿Verdad? En los países con una horticultura moderna el factor limitante mayor es el mercado, la calidad del mercado alimentario, podría decirse.

Pere Papasseit

Cuando se habla de la escasez o calidad del agua, ocurre, a veces, que hay mucha demanda en los mercados. En esta situación los productores quisieran producir más. Con mayor demanda, los productores quieren más agua, más terreno, más gente. También, por otro lado, en todo el mundo quedan regiones en donde gran parte del agua se desperdicia en la agricultura; mientras en otras partes, la demanda de alimentos no está suficientemente abastecida.

Actualmente hay una democratización en el acceso a una tecnología hortícola moderna y en la base de todo ello está el diseño e instalaciones para una distribución eficiente del agua basado en los sistemas de riego localizado, la reutilización, potabilización, purificación o incluso la desalinización. Todos estos recursos tecnológicos están disponibles.

Desde hace años la tecnología hortícola mediterránea, las prácticas agrícolas en Israel, Italia o España, han demostrado que con la misma cantidad de agua que se utilizaba en una agricultura como la de hace 20 años, nos permitimos ahora doblar las superficies de regadíos y la producción de plantas y frutos por unidad de superficie.

En España, la empresa Sistema Azud, S.A. diseña y construye por todo el mundo plantas de reutilización de aguas con un modelo al que llama Azud RW, para el tratamiento de aguas depuradas, aguas de proceso industrial y aguas de drenaje de cultivos, para su

posterior reutilización. Estas máquinas pueden emplear dos tipos de tecnología de desinfección: ozono y ultravioleta. Mario A. Rosato, gerente de Sustainable Technologies SL, e inventor del sistema Afad de purificación de agua, ha ganado recientemente el premio The Economist-InnoCentive y participa en la próxima edición de 'Ideas Economy: Intelligent Infrastructure', organizado por la revista The Economist's.

A lo largo de las próximas décadas el mundo destinará 30 trillones de dólares a infraestructuras. El encuentro Intelligent Infrastructure explorará cómo la arquitectura verde, la geoingeniería, los sistemas inteligentes y la conectividad permitirán a países y gobiernos crear infraestructuras más inteligentes y firmes.

Actualmente, sólo unas pocas técnicas o proyectos, restringidos a

Países en Desarrollo, se aceptan oficialmente como formas válidas de comerciar con créditos de carbono (a pesar de que también son fuertemente cuestionadas por varias ONG y parte de la comunidad científica). Sólo grandes multinacionales afrontan nuevas tecnologías reconocidas como sumideros válidos de carbono. “Es necesario un esquema más abierto, democrático y flexible, de forma que cada agricultor, pequeña compañía o comunidad, y aún un ciudadano individual pueda ser retribuido por secuestrar carbono de manera simple”, asegura Rosato.

Actualmente hay una democratización en el acceso a una tecnología hortícola moderna y en la base de todo ello está el diseño e instalaciones para una distribución eficiente del agua basado en los sistemas de riego localizado, la reutilización, potabilización, purificación o incluso la desalinización



Del 9 al 11 de febrero el recinto de Messe Berlin acoge a más de 2.400 expositores de los cinco continentes

Fruit Logistica 2011

toma el pulso al mercado hortofrutícola mundial

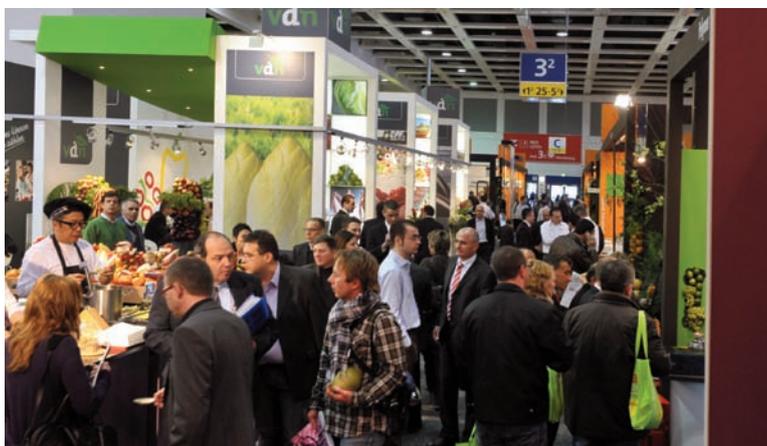


Fruit Logistica es el gran monstruo de todos los salones del sector hortícola y así lo pretende demostrar una vez más en su edición de 2011, que se celebra en Messe Berlin del 9 al 11 de febrero. Se espera que más de 50.000 visitantes profesionales de más de 130 nacionalidades visiten en el recinto ferial de la capital alemana a más de 2.400 expositores del sector de frutas y hortalizas frescas procedentes de más de 70 países. Demostraciones, exposiciones, conferencias y, sobre todo, los contactos comerciales estarán a la orden del día durante los tres días de la cita comercial por antonomasia del sector.

Expertos en producción y científicos, mayoristas y minoristas debaten sobre cómo concienciar a los consumidores acerca de la alimentación y su importancia

En el mes de setiembre del pasado año, Fruit Logistica 2011 contaba ya con casi 2.300 expositores a los que se ha unido más de un centenar en los últimos meses, con lo que ha acabado de reservar al completo su área de exposición. Del 9 al 11 de febrero, más de 2.400 expositores de los cinco continentes despliegan ante el gran público especializado sus productos y servicios para la promoción

comercial del surtido verde. Las innovaciones más interesantes de las empresas expositoras se exhibirán para optar a los premios Fruit Logistica Innovation Awards. Más de 50.000 visitantes profesionales procedentes de 125 países acuden a esta cumbre del comercio hortofrutícola que se celebra en el ferial de Berlín. Fruit Logistica ofrece a los representantes del comercio mayorista y



Se espera que más de 50.000 visitantes profesionales pasen por los pasillos de Fruit Logística 2011 en sus tres días de duración.

minorista, a exportadores e importadores y a los productores excelentes oportunidades para relacionarse, entrar en contacto y tener una visión global del mercado. El mayor contingente de expositores representa a las nacionales europeas destacadas del sector: Italia, España, Alemania, Francia y Holanda. Una significativa representación corre a cargo también de los países del Mediterráneo sur y todo el continente americano desde Canadá a Argentina.

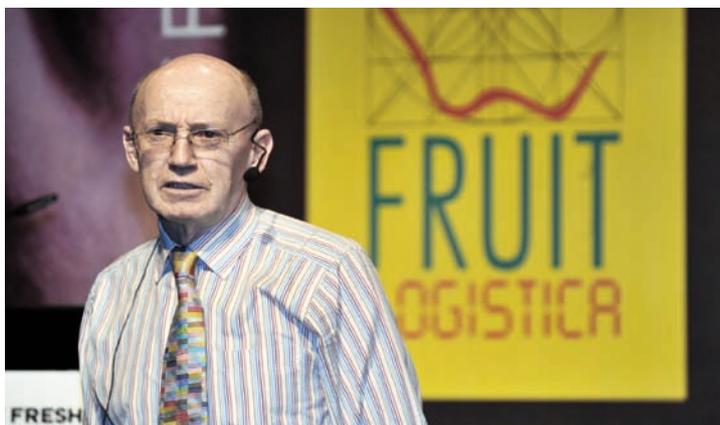
Trigésima edición del Foro de productos frescos, frutas y hortalizas

Los más importantes actos y conferencias de Fruit Logística 2011 celebran este año un aniversario conmemorativo: el 30 aniversario del Foro Frutas y Hortalizas en la víspera de la inauguración del salón (8 de febrero 2011, 15.30 a 19 horas, ICC Berlin, Sala 15.2). El eslogan es: 'El valor de nuestra alimentación bajo la perspectiva de grandes superficies'. Se cuenta con la presencia de expertos de todo el sector comercial del surtido verde.



'Somos lo que comemos', suele decir una sencilla verdad que aun así plantea muchas interrogantes. ¿Cuánto nos importa nuestra alimentación—cuánto nos importamos nosotros? Alimentación sana es uno de los grandes temas de la política, el comercio y el consumidor. Pero cuando tropezamos en los precios estos razonamientos se volatilizan. El foro de productos frescos aborda las cuestiones de porqué es así, qué significa para la obtención de alimentos a largo plazo y cuál es la base de una producción de alimentos de calidad y sostenible. Los expertos indicarán cuáles son las relaciones globales y por qué por un lado existe la dilapidación y abastecimiento en abundancia, mientras otros no conocen sino la penuria. También se quiere abordar el aspecto de la salud como uno de los temas sociales más importantes a considerar. Enfermedades cuyo tratamiento efectivo cuesta una fortuna, pero no menos importante es la prevención en la que contaría como factor decisivo la alimentación y en la que menos se invierte.

Expertos en producción y científicos, mayoristas y minoristas intentan dar una respuesta a cuestiones de máxima actualidad y debatirán sobre cómo concienciar a los consumidores acerca de la alimentación y su importancia. Figuran en este plantel el Gesa Schönberger, Rainer Wild-Stiftung, de la Fundación para la alimentación sana (Alemania); Sibyl Anwander Phan-huy, directora de Calidad/Sostenibilidad, Coop.(Suiza); Margareta Büning-Fesel, CEO y presidenta de Aid Infodienst, Alimentación, Agricultura y Protección del consumidor (Alemania); Claudio Scalise, SG Marketing Agroalimentare (Italia); y Fernando P. Gómez Molina (Proexport). Invitado especial y de honor es un experto en alimentación que sabe de lo que habla: Alfons Schuhbeck. Con más de 30 títulos publicados



En la pasada edición participaron ponentes de primera fila, como David Hughes, profesor emérito de márketing alimentario, del Imperial College de Londres.
Foto: Messe Berlin.

y numerosas apariciones en programas de televisión, este chef estrella es uno de los cocineros más populares de Alemania. El miércoles 9, primer día oficial de Fruit Logística, el protagonismo es para el comercio y la marca. Bajo el lema 'Comercio – potencial de beneficio' (Hallenforum, 11:00 horas) se glosarán aspectos del comercio minorista de alimentación (LEH) y puntos de venta: ¿Dónde se puede implementar el potencial de crecimiento de la sección de frutas y hortalizas? ¿Cómo presentar de la mejor forma la oferta de alimentos sanos, frutas y verduras, pero sobre todo cómo orientarla a los modernos segmentos denominados Convenience y Smoothies? ¿Cómo aprovechar mejor la tendencia actual que aboga por una alimentación más sana y natural para promocionar las ventas? ¿Cómo comunicar mejor con los consumidores? ¿Qué pueden hacer los suministradores y puntos de venta para dar mayor relieve a su oferta? El conferenciante es el profesor Hendrik Schröder, del Departamento de Marketing y Comercio de la Universidad de Duisburg-Essen.

Por la tarde (Hallenforum, 15:00 horas) se debate sobre la marca, concretamente sobre su estrategia, estructuración y comunicación. Una marca es siempre promesa de calidad. Promete una calidad especial y de primera clase. Este compromiso, que asegura una especial calidad, es lo que hace que el consumidor esté dispuesto a pagar un precio más alto. En estos tiempos en los que la obtención de márgenes se ha vuelto difícil, las marcas son los instrumentos más valiosos para presentarse en primera fila, pero también la garantía de obtención de mayor plusvalía. ¿Qué les caracteriza? ¿Cuál es la apreciación de las marcas comerciales? ¿Cómo se puede perfilar, lanzar y perfeccionar una marca con éxito? ¿Muy especialmente en el sector hortofrutícola? ¿Cuáles son los factores principales a tener en cuenta y como ponerlos en práctica? El conferenciante es Hermann Sievers, de Sievers Marken und Konzeptberatung.

Al día siguiente, el jueves 10, la sostenibilidad y el agua toman el relevo. El tema de la sostenibilidad (Hallenforum, 11:00 horas) es de máxima actualidad e incita a debates de gran calado, encontrando gran eco en los medios de comunicación. Escuchamos con frecuencia que la economía ha de ser sostenible, así lo quieren consumidores, organizaciones y el comercio. Algunos comercios al pormenor se perfilan en este sentido. En muchas empresas este mismo tema figura en su agenda de preferencias. Pero muchos otros no saben muy bien que hacer realmente con este concepto. ¿Qué es eso de la sostenibilidad? A menudo cada cual le da su interpretación, según lo entendemos en sectores, empresas o franjas de comercialización. Este Foro de los pabellones intentará aclarar y mostrar lo que significa para los distintos estamentos del negocio hortofrutícola la cuestión de la sostenibilidad



En la pasada edición el Foro de productos frescos, frutas y hortalizas tuvo pleno de asistencia en todas sus convocatorias.
Foto: Messe Berlin.

Freshconex, la plataforma del sector conveniences de frutas y hortalizas frescas

Paralelamente a Fruit Logística, Freshconex despliega en el recinto berlinés todo un repertorio de productos y servicios del sector conveniences, frutas y hortalizas frescas, ya preparadas y listas para el consumo. Alrededor de un centenar de expositores procedentes de 18 países se han inscrito en este monográfico internacional, que al mismo tiempo es uno de los pocos escenarios de negocio e información que se hace eco de este sector tan dinámico actualmente en toda Europa. Freshconex 2011 se organiza en los pabellones feriales 7.2a, 7.2b y 7.2c. Este conjunto de pabellones del complejo ferial tiene una entrada separada y además se integra a la perfección en el recorrido ferial de Fruit Logística. El Salón convoca así a un potencial de visitantes profesionales cuya cifra se calcula en unos 50.000, expertos procedentes del mundo entero que acuden al gran evento, el salón líder del comercio hortofrutícola internacional. Otro de los grandes atractivos de Freshconex 2011 es el Convenience Bar del pabellón 7.2b. Los profesionales tienen aquí la oportunidad de conocer los más distintos productos frescos listos para el consumo del sector frutas y hortalizas.



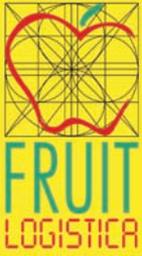
Sostenibilidad, agua y logística son algunos de los temas más destacados del 30º. Foro de productos frescos, frutas y hortalizas

y cómo encontrar una respuesta adecuada a esta cuestión: ¿Cómo rentabilizar en la práctica la llamada sostenibilidad?

Ya por la tarde, el turno es para el agua (Hallenforum, 15:00 horas), convertido en un tema primordial en muchos países. Pero como el crecimiento demográfico mundial no cesa, el agua tendrá cada vez mayor importancia. La población no sólo tiene necesidades de consumo de agua; y sobre todo en la producción de alimentos es donde precisamos inmensas cantidades de este precioso bien. Especialmente la producción hortofrutícola es muy dependiente de este elemento. Sin agua ya nada funciona. ¿Cuál es la situación actual? ¿Qué particularidades presenta a escala global? Con ejemplos selectivos se proyectará y pronosticará un futuro y cómo la producción podrá hacer frente al tema del agua. Conferenciantes: Dr. Alberto Garrido, profesor del Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos (Universidad Politécnica de Madrid); y Roberto Vega, director del Área de Sostenibilidad de Dole Food Company.

Finalmente, el último día se hablará sobre

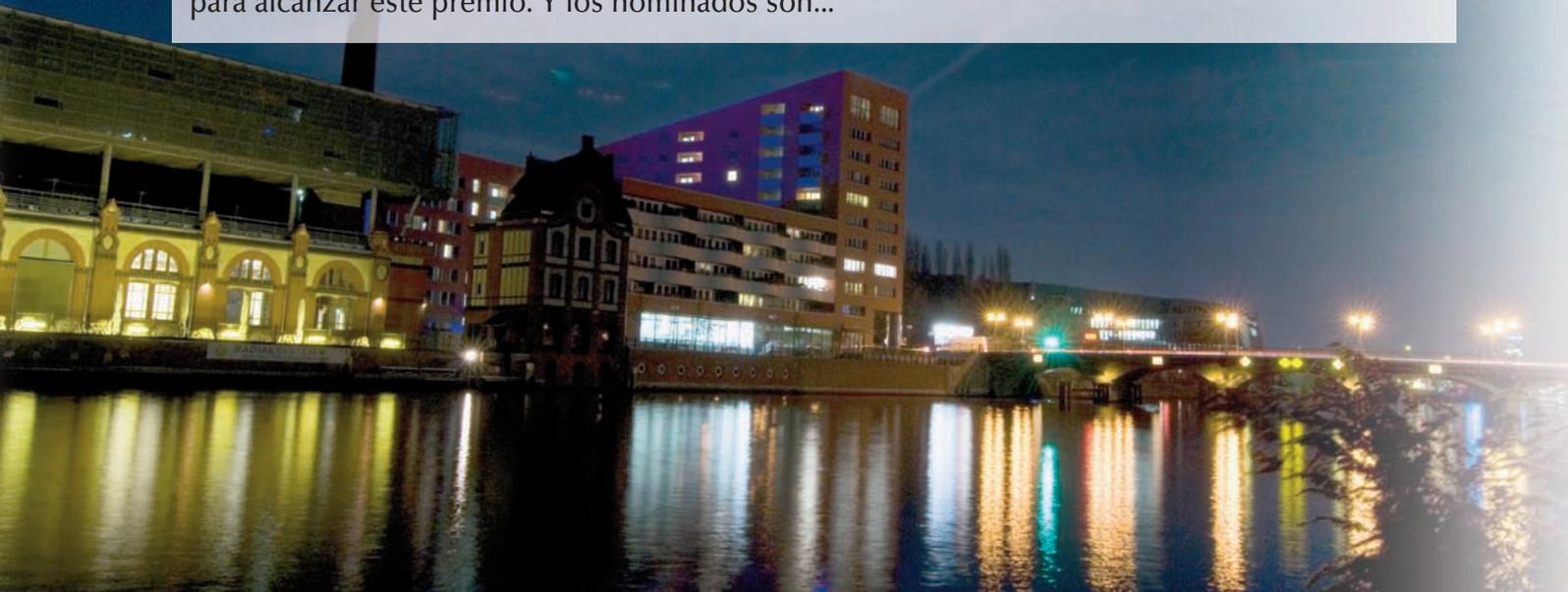
logística e innovaciones en el sector hortícola. Bajo el título '¿Cuánto tiempo se seguirá rodando en nuestras carreteras? Las vías de transporte del futuro' (Hallenforum, 11:00 horas) se debatirá sobre transporte y comunicación, temas ya centrales y que en un futuro no lejano seguirá creciendo en importancia. No sólo los costos seguirán su imparable ascensión y afectarán más a los negocios. También la densidad del tráfico aumentará con lo que mantener los plazos de entrega será cada vez más complicado. Un experto en logística internacional analiza el tema, enunciará diversos escenarios y sus consecuencias, y apuntará soluciones y alternativas a estos dilemas. La última de las sesiones temáticas (Halleforum, 13:00 horas) están centradas en las nuevas vías de distribución y opciones de venta. ¿Cómo mejorar los conceptos de distribución y venta actuales? ¿Dónde localizar los nichos vacíos para la acción comercial? ¿Qué es necesario y operativo? No sólo los LEH (minoristas) son responsables. ¿Qué perspectivas se les ofrecen a los diversos contenidos y formatos comerciales? Iniciativa propia, cooperación y nuevas estrategias son el quid de esta cuestión. ■



Fruit Logistica Innovations Awards 2011

Los 'Oscars' de la horticultura se dan cita en Berlín

Los Fruit Logistica Innovations Awards pasan a ser el 'Oscar' del mundo hortofrutícola. Ampliamente considerado en el ámbito mediático, sobre todo por la prensa del sector, se convertirá uno de los momentos estelares de Fruit Logistica 2011. En el marco de la feria puntera del comercio hortofrutícola internacional, el 11 de febrero se hará entrega del premio otorgado a la innovación del año. Tras la selección realizada por un jurado del sector, compuesto por expertos del comercio mayorista y minorista y por los responsables de la industria de empaquetados y servicios, quedaron seleccionados diez finalistas que compiten para alcanzar este premio. Y los nominados son...



Con la entrega de este premio se pretende destacar nuevos productos y servicios del sector frutas y hortalizas que se han impulsado como novedades e ideas cuya introducción en el mercado se haya hecho efectiva entre el 1 de noviembre de 2009 y el 31 de octubre de 2010. En los dos primeros días de este certamen Fruit Logistica 2011, los más de 50.000 visitantes profesionales procedentes de 125 países podrán emitir sus votos acerca de las novedades en este sector. Se exhiben los productos presentados a concurso en un escenario que se encuentra entre los pabellones 20/21. Allí mismo se organiza la entrega de premios el 11 de febrero a las 14.30 horas.

En los dos primeros días de este certamen Fruit Logistica 2011, los más de 50.000 visitantes profesionales procedentes de 125 países podrán emitir sus votos acerca de las novedades en este sector

Angelle, un 'tomate ciruela baby' muy aromático (Syngenta Seeds, Holanda)

Angelle es una nueva variedad de tomate con forma de dátil. A tenor de las indicaciones de sus creadores se encuentran muy bien compensados los sabores, aroma y grado de dulzor. Este tomate se puede cultivar a lo largo de todo el año en invernadero con una calidad muy similar. Angelle es el resultado del concepto de síntesis para el desarrollo genético específico del sabor puesta a punto por Syngentas. Con este sistema se consigue cultivar mejores e inconfundibles productos que satisfacen las necesidades específicas de los clientes y del comercio. Lanzamiento: abril de 2010.

Angelle es una nueva variedad de tomate con forma de dátil.



Biox-M, inhibidor natural de la germinación para la patata (Xeda International, Francia)

Biox-M es un inhibidor natural del germen de la patata que se puede utilizar también para combatir y tratar los brotes de patata cuando ya han germinado. No deja residuos sintéticos de ningún tipo. Además de sus propiedades antigerminativas, Biox-M combate también de forma activa hongos y bacterias responsables de las principales enfermedades de los tubérculos, entre las que cabe señalar la sarna plateada, la rhizoctonia solani, el colletotrichum o dartsosis y hasta un cierto grado la erwinia. Lanzamiento: noviembre de 2009.

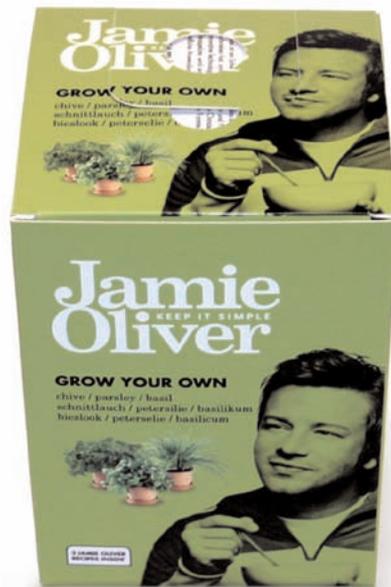


Biox-M es un inhibidor natural del germen de la patata que se puede utilizar también para combatir y tratar los brotes de patata cuando ya han germinado.

Jamie Oliver-Grow Your Own, hierbas aromáticas y hongos para la producción en casa (Gasa Group, Dinamarca)

La serie Jamie Oliver 'Grow Your Own' es una línea de productos sencillos para el bricolaje en huerto propio. Estos packs tan atractivos contienen un juego de semillas, material para la plantación y macetas, además de consejos prácticos y recetas de Jamie Oliver. Los productos incluidos son entre otros (albahaca, eneldo, cebollino y perejil), lépidos (mas-tuerzo, berros de jardín, rúcula y otras brasicáceas) y champiñones marrones. Estos productos fueron seleccionados en exclusiva por el chef británico Jamie Oliver que los ha probado, utilizado e integrado en sus recomendaciones culinarias. Lanzamiento: otoño de 2010.

La serie Jamie Oliver 'Grow Your Own' es una línea de productos sencillos para el bricolaje en huerto propio.



Limeburst Fingerlimes, cítrico procedente de Australia

Las fingerlimes son una variedad de citrus hasta ahora desconocida original de Nueva Zelanda. Su zumo está confinado en unas bolitas que recuerdan al caviar. Al morderlas se deshacen en la boca y

Las fingerlimes son una variedad de citrus hasta ahora desconocida original de Nueva Zelanda.

dejan libre su sabor ligeramente ácido que recuerda al de la lima aurantifolia. El sabor de esta fingerlime es único. Este caviar de la familia de los cítricos tiene igualmente un aspecto muy agradable y se puede por tanto utilizar en la cocina como producto para decorar la presentación. Aunque se trata de un producto tradicional, las limas fingerlimes se han lanzado a la comercialización internacional recientemente. Se destinan principalmente a la alta cocina y a los restaurantes con categoría. Los chefs más renombrados han reconocido el potencial de este fruto para sus creaciones. Las limas fingerlimes tienen el tamaño y la forma de un dedo, como su nombre indica, y una longitud entre 10 y 17 centímetros. El peso oscila entre los 25 y los 30 gramos. Lanzamiento: Primavera de 2010.

Mandelpilz, un champiñón con sabor a almendra (Prime Champ, Holanda)

El cogumelo do sol es un tipo de hongo original de Brasil con un sabor muy característico a almendra y anís. Hasta ahora sólo se comercializaba en su variedad seca. Dispone de un alto contenido en antioxidantes naturales, minerales, aminoácidos esenciales, vitaminas y fibra, siendo al mismo tiempo bajo en calorías. Esta seta do sol suele darse con un diámetro de sombrero de 40 a 60 mm, viene empaquetado en bandejas de 120 gramos. Su conservación es muy fácil. Las cantidades y tamaño de los empaquetados se pueden variar en consonancia con los gustos de los clientes. Lanzamiento: septiembre 2010.



El cogumelo do sol es un tipo de hongo original de Brasil con un sabor muy característico a almendra y anís.

Bolsa para lechuga y ensaladas recerrable (Florette, Francia)

Esta bolsa reutilizable para lechuga y ensaladas frescas que se puede volver a cerrar conservando todas sus propiedades, dispone de un tipo de cierre zip de nuevo cuño que deja completamente intacto el producto. El objetivo es poder cerrar las bolsas para diversos tipos de ensaladas ya cortadas con garantía de su duración después de haber sido abiertas. Se trata de mejorar su conveniencia y su frescura y al mismo tiempo reducir la cantidad de verdura estropeada. La bolsa, tras haber sido cerrada, queda hermética y estéril. Lanzamiento: 2010.



Esta bolsa reutilizable para lechuga y ensaladas frescas que se puede volver a cerrar conservando todas sus propiedades.

Rockit, nueva variedad de manzana pequeña (Plant&Food Research, Nueva Zelanda)

Rockit es una nueva variedad de manzana. Su cultivo especial tuvo por objetivo la creación de frutos pequeños con pulpa prieta, apetitosa y sabor dulce bien equilibrado que resulta agradable al paladar. Su aspecto es también una de sus cualidades. No sólo se debe a su color rojo intenso, sino a su empaquetado completamente novedoso. El agente que ha

Rockit es una nueva variedad de manzana. Su cultivo especial tuvo por objetivo la creación de frutos pequeños con pulpa prieta.



patentado el embalaje exclusivo Havelock North Fruit Company de Nueva Zelanda ha desarrollado un cilindro transparente de plástico en el que encuentran cabida cinco manzanas. Se pretende por parte de Rockit la puesta en el mercado de un snack práctico revestido de un envoltorio inconfundible. Lanzamiento: junio de 2010.



StoreNSure Pear es un método test basado en la genética, gracias al cual se puede comprobar si una tanda de peras Conferencia que se almacena durante largo tiempo ha sufrido variación en la textura o si se han formado manchas y huecos en su interior.

StoreNSure Pear, sistema de control de calidad interna en cosecha de peras Conferencia (NSure, Holanda)

StoreNSure Pear es un método test basado en la genética, gracias al cual se puede comprobar si una tanda de peras Conferencia que se almacena durante largo tiempo ha sufrido variación en la textura o si se han formado manchas y huecos en su interior. NSure tiene la intención de introducir en 2011 StoreNSure Apple para la variedad Pink Lady. En los próximos años la línea de producción se ampliará y abarcará otras variedades de peras y manzanas. Lanzamiento: junio de 2010.

Sweet Resistants es una serie de cinco nuevos desarrollos de manzanas ya patentadas que tienen un sabor marcadamente dulce y son resistentes a la llamada sarna del manzano (venturia inaequalis).



Sweet Resistants, cinco nuevas variedades de manzana muy dulce (Consorzio Italiano Vivaisti, Italia)

Sweet Resistants es una serie de cinco nuevos desarrollos de manzanas ya patentadas que tienen un sabor marcadamente dulce y son resistentes a la llamada sarna del manzano (venturia inaequalis). Las variedades resistentes tienen un sabor más bien amargo y por tanto no son del todo aptas para el consumo. Sweet Resistants ofrece una serie de manzanas con maduración variable que permite el cultivo de especies tradicionales y son adecuadas para una amplia variedad de condiciones climatológicas de crecimiento. Lanzamiento: octubre de 2010.

Sweet Sensation, pera especialmente dulce (The Greenery, Holanda)

Sweet Sensation es una nueva variedad de peras Club con una cáscara rojiza muy atrayente y un sabor especialmente dulce y fresco. Se puede comer con piel o pelada, lo mismo que las manzanas. Sweet Sensation se ha desarrollado muy especialmente para activar el consumo entre los jóvenes por cuanto se presume que el potencial es enorme. Los estudios de investigación de mercado revelan que la Sweet Sensation es un tipo de pera premium que llega muy bien a los grupos de consumidores para los que se ha configurado. Sweet Sensation es una pera del tipo Club que en el mundo entero se comercializa con un concepto único y una apariencia muy similar en todos sus tipos. Lanzamiento: noviembre de 2009. ■



Sweet Sensation es una nueva variedad de peras Club con una cáscara rojiza muy atrayente y un sabor especialmente dulce y fresco. Se puede comer con piel o pelada, lo mismo que las manzanas.



El estudio forma parte del proyecto europeo 'Euphoros', cuya finalidad es desarrollar "invernaderos más sostenibles"

Foto: M. Nota

Estudio del impacto ambiental del cultivo de tomate en un invernadero multitúnel

El objetivo de este estudio fue identificar las principales cargas ambientales de la producción de tomate en un invernadero multitúnel en un clima mediterráneo. Este estudio se llevó a cabo como parte del proyecto 'Euphoros', cuya finalidad es desarrollar "invernaderos más sostenibles" a partir de la reducción de aportes externos, pero consiguiendo al mismo tiempo una alta productividad. En este proyecto participan centros de investigación y empresas de los principales países europeos en producción bajo invernadero: España, Holanda, Italia, Hungría, Gran Bretaña y Letonia.

M. Torrellas, A. Antón,
J.I. Montero (IRTA
Cabriels)

E.J. Baeza, J.C. López,
J. Pérez Parra (Estación
Experimental de
la Fundación Cajamar
'Las Palmerillas')

El escenario para el estudio fue la costa de Almería, España. Se eligió un invernadero multitúnel sin calefacción, un sistema pasivo que necesita poca energía, y cuyos insumos más importantes son los fertilizantes y el agua. La infraestructura del invernadero consta de un armazón de acero, con techo en forma curva, y una cubierta de plástico. Este estudio se realizó aplicando la metodología del Análisis de Ciclo de Vida (ACV). Se definieron los límites del sistema, desde la extracción de materias primas hasta la obtención de la cosecha, incluyendo la gestión de los residuos generados y excluyendo la comercialización. El sistema estudiado se modeló considerando los siguientes subsistemas: la estructura, el equipo auxiliar, el sistema de control climático, los fertilizantes, los plaguicidas y la gestión de los residuos.

Los resultados de la evaluación ambiental indicaron que las principales cargas ambientales fueron la estructura, el equipo auxiliar y los fertilizantes. La estructura fue la mayor carga ambiental debido a la gran cantidad de acero en el armazón. La gran contribución del equipo auxiliar se debió a la fabricación del sustrato (perlita) y al consumo de electricidad para el funcionamiento del sistema de riego. El uso de fertilizantes provocó importantes impactos ambientales como resultado tanto de los procesos de fabricación de los fertilizantes como de las emisiones debidas a su uso. Las principales recomendaciones que se proponen a partir de los resultados están orientadas a reducir estos impactos. Aumentar la productividad y alargar la vida útil del invernadero podrían reducir directamente las cargas ambientales por uni-

dad de producto. Reducir el volumen de sustrato por planta y reciclar el sustrato utilizado son propuestas adicionales. Finalmente, dado que el sistema analizado era un cultivo sin suelo con sistema de riego abierto, se propone optimizar el aporte de los fertilizantes y el agua.

Introducción

La expansión de la horticultura protegida en el área mediterránea ha significado un progreso económico importante, especialmente en zonas marginales. El clima cálido permite la producción de cultivos en invernadero con bajos requerimientos de energía. Sin embargo, con el aumento de los cultivos protegidos y la sensibilización por parte de los consumidores por los aspectos medioambientales, es importante analizar los daños ambientales que se producen a lo largo de todo el proceso de cultivo. Este estudio se desarrolló con el fin de detectar los puntos ambientales débiles de la producción de tomate en un invernadero multitúnel en un clima mediterráneo. Este trabajo es parte del proyecto Euphoros (Euphoros, 2008-2012), que tiene como objetivo desarrollar un invernadero sostenible, que haga un uso eficiente de los recursos, con una reducción de los aportes externos pero manteniendo una alta productividad. El sistema estudiado abarcó todo el ciclo de vida del cultivo, desde la extracción de materias primas hasta la producción de tomates y la eliminación de los materiales de desecho. Para evaluar el impacto ambiental se utilizó la metodología del Análisis de Ciclo de Vida (ACV), una herramienta útil, adoptada internacionalmente para estudiar los aspectos ambientales y los impactos potenciales a lo largo de todo el ciclo de vida de un producto o actividad, incluyendo las etapas de adquisición de las materias primas, producción, uso y eliminación de residuos.

Estudios similares en condiciones de invierno templado se han realizado en Cataluña (Antón et al., 2005), las Islas Canarias (Torrellas et al., 2008) y Granada (Romero-Gómez et al., 2009). Sin embargo, este es el primero que se centra en Almería. Los cultivos protegidos en la cuenca del Mediterráneo ocupan aproximadamente 170.000 ha y España cuenta con la mayor superficie de cultivos protegidos en Europa con 50.365 hectáreas de invernaderos. Las mayores áreas de invernaderos en España se sitúan en las costas de Almería, Murcia y Granada, en el sudeste de la Península Ibérica, y las Islas Canarias en el Océano Atlántico. Almería cuenta con casi



Invernadero multitúnel.

Los resultados de la evaluación ambiental indicaron que las principales cargas ambientales fueron la estructura, el equipo auxiliar y los fertilizantes

el 60% de la superficie de invernaderos en España. El cultivo de tomate es uno de los más importantes (EFSA-PPR, 2009).

Materiales y métodos

El objetivo de este estudio fue evaluar los impactos ambientales de la producción actual de tomate en un invernadero multitúnel en clima mediterráneo, y detectar los principales daños que podrían reducirse mediante la aplicación de los nuevos avances tecnológi-

cos que se desarrollarán en el curso del proyecto Euphoros. Para la evaluación de impactos se utilizó la herramienta del Análisis de Ciclo de Vida (ACV). Esta técnica evalúa los impactos ambientales potenciales a lo largo de todo el ciclo de vida de un producto, servicio o proceso, "de la cuna a la tumba". Esto quiere decir que el estudio incluye (Figura 1), además de la fabricación del producto en sí, la producción de sus materias primas, su uso y mantenimiento, y la gestión del residuo una vez ha



Extensión de invernaderos en Almería.

acabado su vida útil (Puig et al., 2005). Según lo definido por la norma ISO 14040 (ISO-14040, 2006) el ACV es una "compilación y evaluación de las entradas, salidas y los impactos ambientales potenciales de un sistema de producto a lo largo de su ciclo de vida". Los primeros estudios de ACV se realizaron para analizar procesos industria-

les. La acción concertada "Harmonization of environmental LCA for Agriculture" (Audsley, 1997) puede ser considerada como el primer intento de adaptar dicha metodología a la agricultura. Las primeras aplicaciones de ACV en agricultura se llevaron a cabo en productos procedentes de la agricultura extensiva y ganadería. En estos tra-

bajos generalmente se comparan métodos de producción convencional y ecológica. Posteriormente, los ACV se extendieron a la obtención de productos procesados: leche, mantequilla, pan, etc. (Antón, 2008).

De acuerdo con la metodología propuesta por la normativa ISO 14040, un proyecto de ACV se divide en cuatro fases: objetivos y alcance del estudio, análisis de inventario, análisis del impacto e interpretación (Figura 2). Estas cuatro fases son iterativas y esto permite ir incrementando el nivel de detalle del estudio.

La fase objetivo y alcance del estudio define el tema de estudio e incluye los motivos que llevan a realizarlo. También es la fase en la que se define la unidad funcional (UF). La unidad funcional refleja la función principal del sistema y sirve como referencia para cuantificar las entradas y salidas del sistema. Dado que la función principal de un invernadero es producir, en este estudio se tomó como unidad funcional la producción de tomates. La UF seleccionada fue 1 tonelada de tomates.

Un invernadero multitúnel en la costa de Almería (España) fue el escenario para el estudio. Este tipo de invernadero está formado por una estructura de acero, de techo arqueado, y una cubierta de plástico. Debido a su naturaleza global, un ACV completo puede resultar extensísimo. Por esta razón se deberán establecer unos límites perfectamente identificados. Los límites del sistema determinan los procesos que se incluyen en el sistema de producción. En el presente estudio estos límites se definieron desde la extracción de materias primas hasta la salida del invernadero, incluyendo la gestión de los residuos generados. Las etapas posteriores de envasado y comercialización no se tuvieron en cuenta. Los procesos que se incluyeron en el análisis ambiental fueron: la extracción de materias primas, la fabricación de los componentes del invernadero, el transporte de materiales, la eliminación de residuos, y el consumo de energía, agua, fertilizantes y plaguicidas.

La fase del análisis de inventario (ICV) comprende tanto la obtención de datos como los procedimientos de cálculo para identificar y cuantificar todos los efectos ambientales adversos asociados a la unidad funcional. De una forma genérica denominaremos estos efectos ambientales como "carga ambiental". Se considera carga ambiental la salida o entrada de materia o energía de un sistema que causa un efecto ambiental negativo. Con el fin de facilitar el análisis

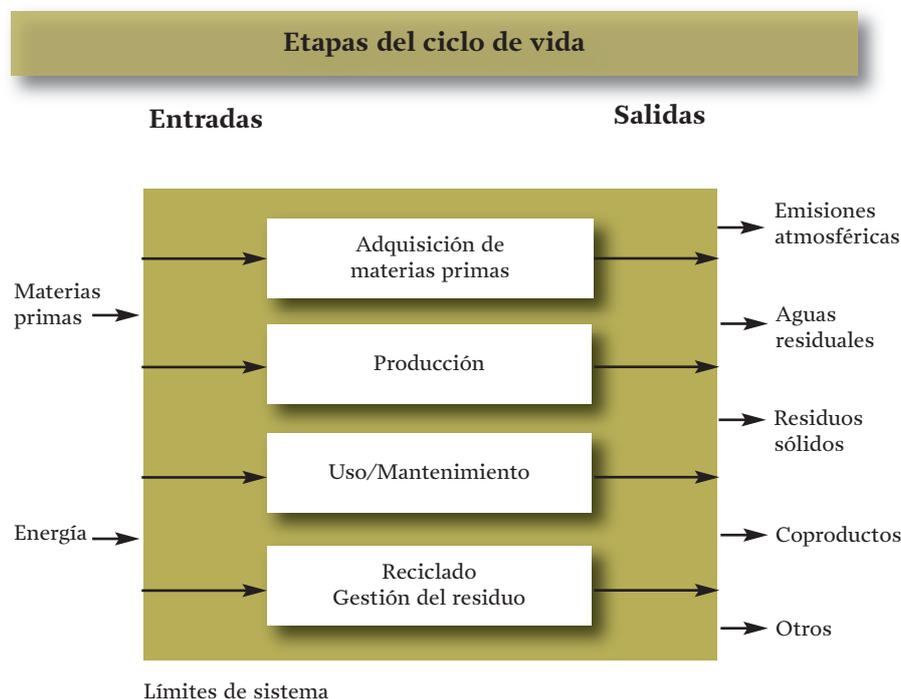


Figura 1: Etapas del ciclo de vida.

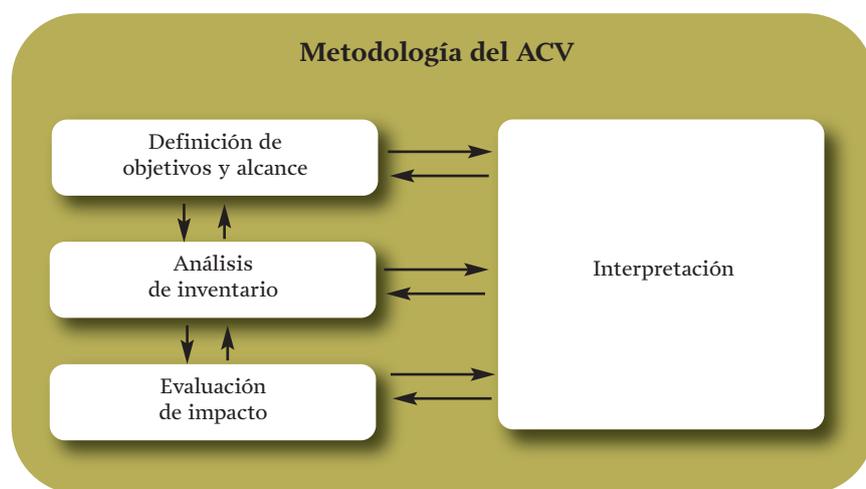


Figura 2: Fases de la metodología del ACV según la norma ISO 14040, 2006.

Un invernadero multitúnel está formado por una estructura de acero, de techo arqueado, y una cubierta de plástico

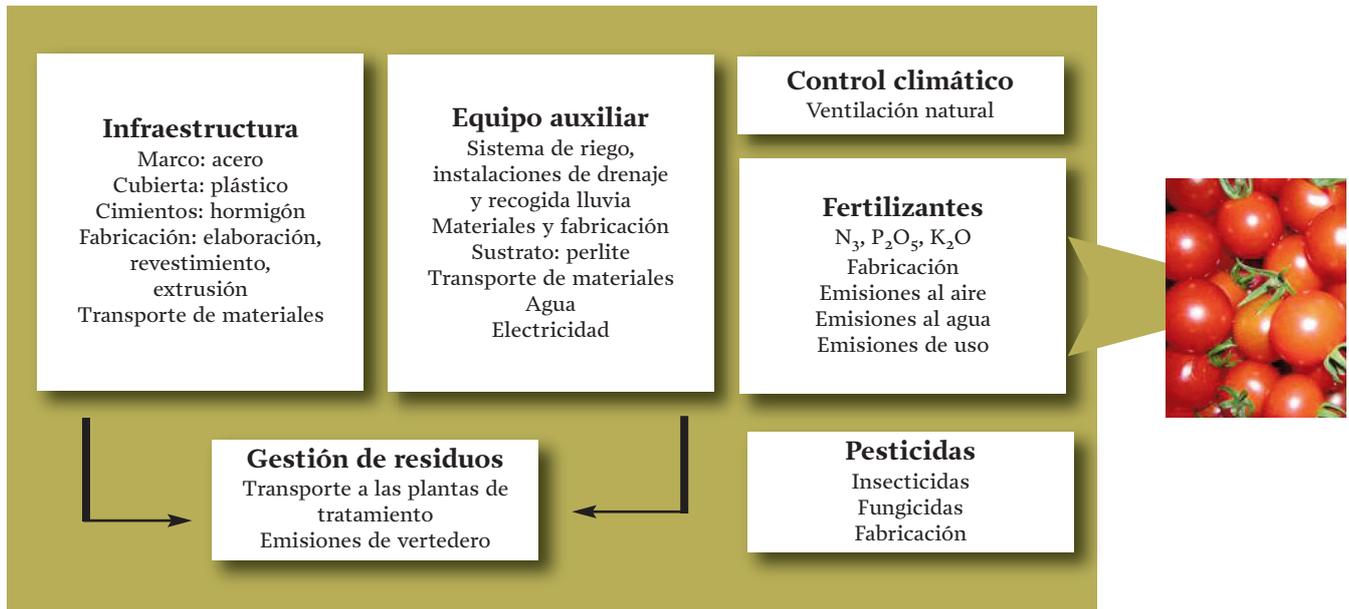


Figura 3: Diagrama de flujo del sistema de producción de tomate en un invernadero multitúnel.

sis de inventario y la interpretación de los resultados, el sistema de producción se ha estructurado en los siguientes subsistemas: la estructura del invernadero, el equipo auxiliar, el sistema de control climático, los fertilizantes, los plaguicidas y la gestión de los residuos (Figura 3).

Los datos referentes a las operaciones agrícolas, tales como las dosis de fertilizantes o el consumo de agua, fueron recogidos por la Estación Experimental de la Fundación Cajamar (EEFC) (Fundación Cajamar, 2008), El Ejido, Almería. La estructura del invernadero se modeló a partir de un conjunto de datos que caracterizan la estructura típica de un invernadero multitúnel. Se utilizaron de bases de datos Ecoinvent (ecoinvent, v2.2, 2010) y LCAFoods (Nielsen et al., 2003) para obtener los datos que se refieren a los procesos de fabricación de los materiales que intervienen en el invernadero, del sustrato, de los fertilizantes y los plaguicidas, de la producción de electricidad, del transporte de los materiales y de los procesos de tratamiento de residuos. La herramienta informática utilizada para la evaluación ambiental fue el programa SimaPro versión 7.2 (PRéConsultants, 2010).

En un estudio de ACV es necesario seleccionar los indicadores y las categorías de impacto (Tabla 1). Un indicador de categoría es una representación cuantitativa de una categoría de impacto. Una categoría de impacto es una clase que representa aspectos de interés ambiental y a la que se asignan los resultados del análisis de inventario. Las

categorías de impacto seleccionadas para la evaluación ambiental fueron:

- Demanda de energía acumulada, CED (MJ eq) (Frischknecht et al., 2005), como el indicador de flujo de energía, y cinco categorías de impacto definidas por el método CML2001 v. 2.05 (Guinée et al., 2002.)
- Agotamiento de recursos no renovables AD, (kg Sb eq)
- Acidificación del aire, AA (kg SO₂ eq)
- Eutrofización EU (kg PO₂⁻³ eq)
- Calentamiento global, GW (kg CO₂ eq) y
- Formación de oxidantes fotoquímicos, PO (kg C₂H₄ eq).

La vida útil del invernadero se estimó en 15 años, de acuerdo con las directrices del Comité Europeo de Normalización (CEN, 2001). El análisis de inventario fue preparado según Audsley (1997), Antón (2004) y las normas ISO (ISO-14040, 2006). Se consideraron los procesos de fabricación de los elementos de acero y plástico. Se estimó que el acero se había fabricado a partir del reciclaje de residuos de acero. También se incluyó el proceso de galvanizado de la superficie.

Las principales características de los subsistemas definidos fueron:

- **Estructura:** Los elementos de acero incluidos fueron pilares, refuerzos del armazón, canalones, crucetas, perfiles, arcos y ventanas. El sistema de entutorado era de alambre, y la cubierta y el suelo acolchado de polietileno de baja densidad. Las

paredes frontales y laterales estaban hechas de lámina de policarbonato y las mallas antiinsectos de las ventanas de polietileno. Las pilastras y pasillo principal eran de hormigón (Tabla 2).

- **Equipo auxiliar:** Este incluía el sistema de riego, las instalaciones de drenaje y recogida de agua de lluvia, el consumo de electricidad por el sistema de riego y el sustrato. Se utilizó un sistema de riego por goteo sin recirculación del agua de drenaje. Las banquetas, protector de banquetas, tuberías, goteros, piquetas, microtubos y tanques de fertilizantes eran de plástico, y los inyectores y bombas de acero. El sustrato utilizado fue perlita dispuesta en bolsas de polietileno, con tres plantas en cada una de ellas. La densidad del cultivo fue de 1.2 plantas·m⁻², con 2 tallos por planta. El período de cultivo fue de septiembre 2007 a junio 2008, dando un rendimiento de 16,5 kg·m⁻².

La cantidad total de agua consumida fue 4.748 m³·ha⁻¹, de la cual un 25% era de lixiviación. Por consiguiente, el consumo del agua fue de 28,8 l·kg tomate⁻¹.

- **Sistema de control climático:** Como en la mayoría de los invernaderos mediterráneos, no existe un sistema de calefacción y sólo se lleva a cabo una ventilación natural. En este subsistema sólo se consideró el consumo de electricidad para el funcionamiento de las ventanas cenitales.
- **Fertilizantes:** Las cantidades totales de N, P y K aplicados al cultivo fueron:

Categoría de impacto	Unidades	Características	Principales sustancias contribuyentes
Demanda de energía acumulada (CED)	MJ eq	Cálculo de la energía acumulada a lo largo de todo el ciclo de vida del producto. Incluye tanto los usos directos (durante la extracción y transporte de las materias primas, la fabricación, distribución, utilización y tratamiento de los residuos del producto) como indirectos (p.ej. producción de electricidad, combustibles, maquinaria, transportes, etc.)	Carbón Gas natural Petróleo Uranio
Agotamiento de recursos no renovables (AD)	kg Sb eq	Se refiere a la disminución de los recursos naturales. Los recursos no renovables son los que se renuevan mediante ciclos naturales extremadamente lentos (combustibles fósiles) o aquellos que a efectos de utilización por parte de las personas, no se renuevan en ciclos naturales (depósitos minerales). Se relaciona con la protección de la salud humana y de los ecosistemas.	Carbón Gas natural Petróleo
Acidificación al aire (AA)	kg SO ₂ eq	Se produce una deposición de ácidos resultantes de la liberación de óxidos de nitrógeno y azufre en la atmósfera, en el suelo y en el agua. Asociada con la contaminación atmosférica debido a actividades humanas. Efectos perjudiciales sobre la vegetación, cultivos, lagos y ríos, la salud de personas y animales y edificaciones.	Amonio Óxidos de nitrógeno Dióxido de azufre
Eutrofización (EU)	kg PO ₄ ³⁻ eq	Incluye todos los impactos debidos a niveles excesivos de nitrógeno y fósforo principalmente, causados por emisiones de nutrientes al aire, agua y suelo. Se produce un incremento del crecimiento de biomasa que agota los niveles de oxígeno.	Amonio Óxidos de nitrógeno DQO, demanda química de oxígeno Fosfato
Calentamiento global 100 años (GW)	kg CO ₂ eq	Se refiere al aumento global de la temperatura de la atmósfera terrestre y los océanos. La tierra absorbe la radiación solar y devuelve parte de esta energía en forma de radiación infrarroja térmica a la atmósfera. Algunos gases de la atmósfera absorben esta radiación térmica provocando el calentamiento del planeta (efecto invernadero). La acción humana provoca un aumento de las emisiones de estos gases que se relaciona directamente con el cambio sobrecalentamiento del planeta.	Dióxido de carbono Monóxido de dinitrógeno Metano
Oxidación de compuestos fotoquímicos (PO)	kg C ₂ H ₄ eq	Es la formación de gases químicamente reactivos (principalmente ozono) por acción de la luz solar sobre las emisiones antropogénicas. Estos gases son perjudiciales para la salud humana, los ecosistemas y también para los cultivos.	Monóxido de carbono Dióxido de azufre

Tabla 1: Materiales principales de la infraestructura y sistema auxiliar incluidos en el inventario. Los valores son la cantidad total de material por ha y por unidad funcional, tonelada de tomate (t tom).



798.4 kg·ha⁻¹ de N, 220.8 kg·ha⁻¹ de P₂O₅, 1.296,3 kg·ha⁻¹ de K₂O. Se calcularon las emisiones al aire de NH₃-N, N-N₂O y NO_x-N y las emisiones al agua de NO₃-N (Audsley, 1997; Brenttrup et al., 2000.). También se incluyeron las emisiones producidas durante el proceso de fabricación.

- **Plaguicidas:** Se consideró la cantidad total de principio activo para los insecticidas (3.8 kg·ha⁻¹) y fungicidas (28.5 kg·ha⁻¹).

La fabricación de los plaguicidas y el uso de maquinaria para su aplicación también se incorporaron al inventario. La toxicidad de los plaguicidas no se incluyó ya que no hay un consenso general para su evaluación.

- **Gestión de residuos:** Incluyó diversos tratamientos para los materiales de desecho. El metal y policarbonato fueron 100% reciclados. El 50% del hormigón y el sustrato fueron reciclados y el restante 50% depositados en vertedero. El 90% de los plásticos se reciclaron y el 10% transportados al vertedero.

La biomasa verde fue tratada en la planta de compostaje teniendo en cuenta el 40% del peso fresco total en el momento del transporte. Sólo se consideraron las emisiones debidas al transporte al vertedero y a la planta de compostaje, y las emisiones debidas a la deposición en vertederos.

El transporte a las plantas de reciclaje y los procesos de reciclado no fueron considerados en el sistema. Se estimaron diferentes vidas útiles en función de cada material: 15 años para los metales, PC y hormigón; de 3 a 5 años para los plásticos, y 3 años para el sustrato de perlita.

Resultados y discusión

En esta sección se incluye la fase de análisis del impacto de ciclo de vida (AICV). Los resultados de la evaluación ambiental muestran los impactos ambientales potenciales de las entradas y salidas en la fase de inventario del sistema. Las principales cargas ambientales detectadas en el ciclo de vida del sistema de producción de tomate fueron la estructura, el equipo auxiliar y los fertilizantes.

En el sistema de producción, la estructura fue la carga principal para las categorías de impacto Agotamiento de recursos no renovables y Demanda de energía acumulada, con una contribución del 45% y 46% del total. El equipo auxiliar mostró las mayores contribuciones para las categorías 'Acidificación del aire' y 'Formación de oxidantes foto-

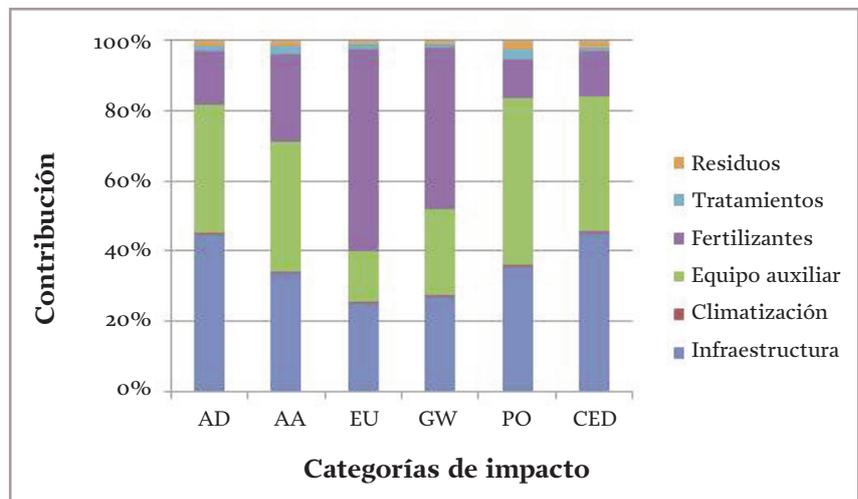


Figura 4: Contribución de los subsistemas de la producción de tomate a las categorías de impacto seleccionadas, en un invernadero multitúnel mediterráneo. Categorías de impacto: AD, Agotamiento de recursos no renovables; AA, Acidificación del aire; EU, Eutrofización; GW, Calentamiento global; PO, Formación de oxidantes fotoquímicos; CED, Demanda de energía acumulada.

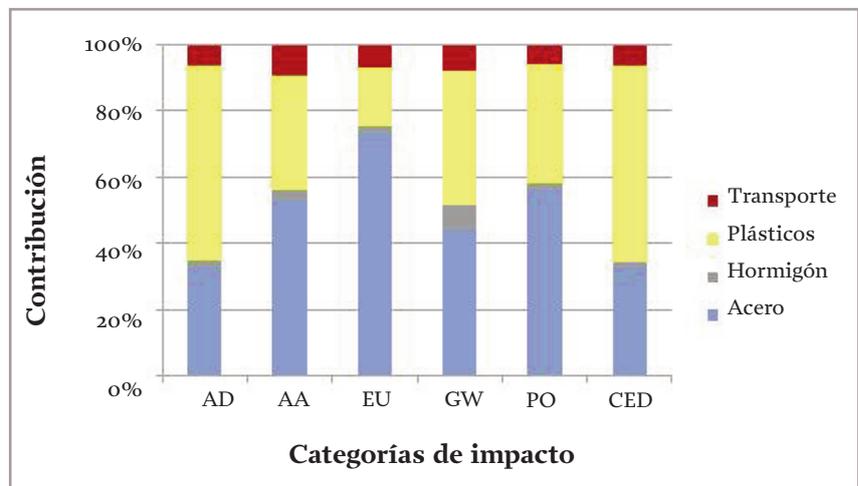


Figura 5: Contribución de los procesos de la infraestructura a las categorías de impacto seleccionadas, en un invernadero multitúnel mediterráneo. Categorías de impacto: AD, Agotamiento de recursos no renovables; AA, Acidificación del aire; EU, Eutrofización; GW, Calentamiento global; PO, Formación de oxidantes fotoquímicos; CED, Demanda de energía acumulada.

químicos', con un 37% y 47% del total, y los fertilizantes para las categorías 'Eutrofización' y 'Calentamiento global', con 58% y 46% respectivamente. Las contribuciones del sistema de control climático, los plaguicidas y la gestión de residuos fueron inferiores al 3% del total (Fig. 4).

La alta contribución de la estructura fue entre 44% y 74% para las categorías de impacto 'Acidificación', 'Eutrofización', 'Calentamiento global'(GW) y 'Formación de oxidantes fotoquímicos', debido a la gran cantidad de acero en el armazón. Los plásticos fueron las principales cargas para la categoría 'Agotamiento de recursos no renovables' y la 'Demanda de energía acumulada' (ambas 59%)

(Fig. 5). Los resultados están de acuerdo con los de Cowell (1998), quien destacó la importancia de la contribución de la infraestructura a los impactos ambientales globales en los sistemas agrícolas, a diferencia de muchos edificios en los sistemas industriales. Los bajos requisitos de energía para el proceso de cultivo y el período de vida más corto del invernadero en comparación con los edificios industriales hacen destacar el impacto de la estructura.

La fabricación de la perlita y el consumo de electricidad fueron las mayores cargas ambientales en el subsistema equipo auxiliar (Fig. 6). En el primer caso debido al consumo de gas natural para la expansión de la perlita y en el

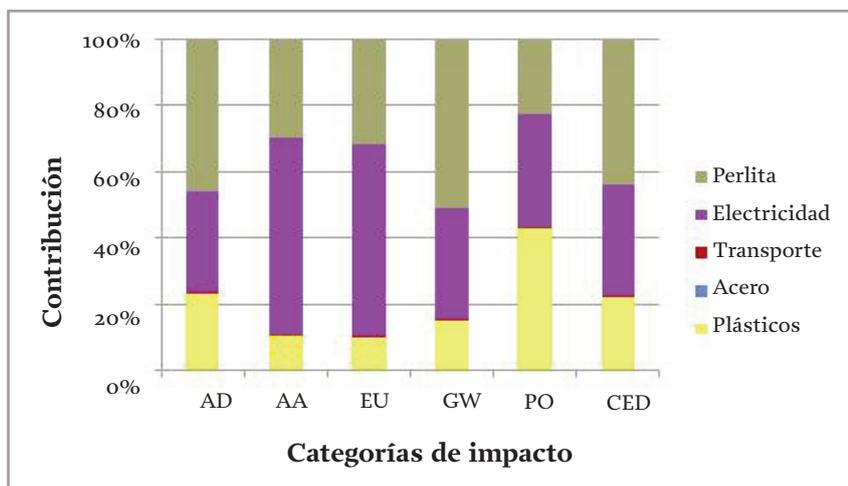


Figura 6: Contribución de los procesos del equipo auxiliar a las categorías de impacto seleccionadas, en un invernadero multitúnel mediterráneo. Categorías de impacto: AD, Agotamiento de recursos no renovables; AA, Acidificación del aire; EU, Eutrofización; GW, Calentamiento global; PO, Formación de oxidantes fotoquímicos; CED, Demanda de energía acumulada.

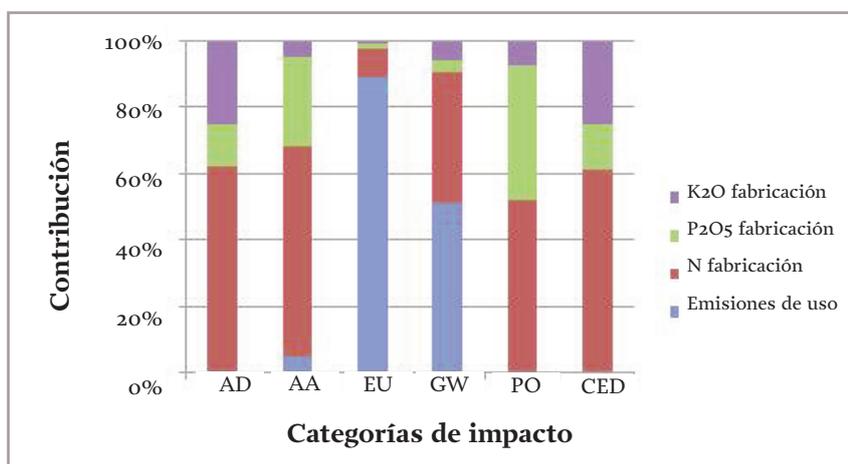


Figura 7: Contribución de los fertilizantes a las categorías de impacto seleccionadas, en un invernadero multitúnel mediterráneo. Categorías de impacto: AD, Agotamiento de recursos no renovables; AA, Acidificación del aire; EU, Eutrofización; GW, Calentamiento global; PO, Formación de oxidantes fotoquímicos; CED, Demanda de energía acumulada.

segundo por el consumo producido para bombear el agua.

Los impactos ambientales de los fertilizantes fueron debidos a las emisiones producidas durante su fabricación y su aplicación (Fig. 7). La producción de los fertilizantes de N tuvieron las contribuciones más altas para la mayoría de las categorías de impacto, excepto para la EU y GW, 52% y 64%. Las emisiones debidas al uso de fertilizantes fueron las más altas para las categorías Eutrofización y Calentamiento global, debido en gran parte a las emisiones de NO_3 al agua de los lixiviados para la categoría de Eutrofización y las emisiones de N_2O , un gas de efecto invernadero importante, para la categoría de Calentamiento global. En lo que respecta al riesgo de eutrofización, cabe señalar que las metodologías utilizadas

actualmente para evaluar la cantidad de fertilizante que llega a los acuíferos son sólo aproximadas y sujetas a debate. También se ha demostrado que existe un amplio margen para la reducción de las dosis de fertilizantes aplicados (Muñoz et al., 2008).



Interpretación

Las conclusiones obtenidas a partir de los hallazgos en la fase de inventario y de los resultados de la evaluación de impacto del ciclo de vida se orientan a reducir los impactos ambientales y a mejorar los sistemas de producción. La evaluación ambiental de la producción en invernadero multitúnel se utilizará para evaluar la posible reducción de las cargas ambientales en estudios posteriores, mediante la aplicación de mejoras potenciales que se desarrollarán a lo largo del proyecto Euphoros.

Una forma obvia de reducir los impactos sería aumentando la productividad y extendiendo la vida útil del invernadero.

Se consideró una vida útil de 15 años para el invernadero, pero es una práctica común que los productores alarguen esta vida útil.

Las cargas de la estructura podrían reducirse mejorando el diseño del invernadero, incluyendo materiales reciclados o reutilizados en los procesos de fabricación.

En los invernaderos del Mediterráneo, cualquier mejora tecnológica aplicada a un invernadero pasivo se traducirá en la reducción de la carga ambiental asociada a la infraestructura.

Se encontró un elevado consumo de energía para la fabricación de la perlita y para el funcionamiento del sistema de riego.

El uso de la energía solar, almacenamiento térmico y otras energías renovables podría contribuir a la reducción de los impactos ambientales del consumo de energía en la producción de tomate.

Con el fin de reducir los impactos ambientales asociados al sustrato, se deberían orientar los esfuerzos a los procesos de reducción del volumen de sustrato utilizado en el cultivo y reciclado.

La reducción de la dosis de fertilizante tendría un efecto directo en la disminución del riesgo de eutrofización en un sistema sin suelo y abierto. Un sistema de riego de circuito cerrado es también una buena opción a considerar. Las investigaciones futuras se dirigen a evaluar la reducción de los impactos ambientales con la aplicación de nuevas mejoras desarrolladas durante el proyecto Euphoros.

Agradecimientos

Este estudio forma parte del proyecto de investigación Euphotros (Efficient use of inputs in protected horticulture - FP7-KBBE-2007-1), financiado económicamente por la Unión Europea.

Bibliografía

- Antón, A. 2004. Utilización del Análisis del Ciclo de Vida en la Evaluación del Impacto ambiental del cultivo bajo invernadero Mediterráneo. Tesis doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona.
- Antón, A., Montero, J.I., Muñoz, P. 2008. XXXVIII Seminario de Técnicos y Especialistas en Horticultura, Sitges, Nov 2008.
- Antón, A., Montero, J.I., Muñoz, P. and Castells, F. 2005. LCA and Tomato Production in Mediterranean Greenhouses. International Journal of Agricultural Resources Governance and Ecology 4:102-112.
- Audsley, E. 1997. Harmonisation of Environmental Life Cycle Assessment for Agriculture. Final Report Concerted action AIR3-CT94-2028. European Commission DG VI Agriculture.
- Brentrup, F., Küsters, J., Lammel, J. and Kuchlmann, H. 2000. Methods to estimate On-field Nitrogen emissions from crop production as an input to LCA studies in the agricultural sector. The International Journal of Life Cycle Assessment 5 349-357.
- CEN, 2001, EN 13031. Greenhouses: Design and construction – Part 1: Commercial production greenhouses. European Committee for Standardization.
- Clemente, G., Sanjuán, N., Vivancos, J.L. 2005. Análisis de Ciclo de Vida: Aspectos Metodológicos y Casos Prácticos. Ed. Universidad Politècnica de Valencia.
- Cowell, S.J. 1998. Environmental Life Cycle Assessment of Agricultural Systems: Integration Into Decision-Making. Ph. D. thesis, University of Surrey, Guildford.
- Ecoinvent. 2010. Ecoinvent Data v2.2. Swiss Centre for Life Cycle Inventories.
- EFSA-PPR. 2009. EFSA-PPR project on "Data-collection of existing data on protected crop systems (greenhouses and crops grown under cover) in Southern European EU Member States". Agricultural University of Athens, Athens.
- Euphoros. 2008-2012. Efficient use of inputs in protected horticulture [Online].
- Frischknecht R, Junblugh N, Althaus H-J, Doka G, Dones R, Heck T, Hellweg S, Hischeir R, Nemecek T, Rebitzer G, Spielmann M, Wernet G. 2005. The Ecoinvent Database: Overview and Methodological Framework. International Journal of Life Cycle Assessment 10 (1) 3-9.
- Fundación_Cajamar. 2008. Análisis de la campaña Hortofrutícola de Almería, Campaña 2007/2008. Informes y Monografías., Almería.
- Guinée, J.B., Gorrée, M., Heijungs, R., Huppes, G., R., K., de Koning, A., Wegener Sleeswijk A., Suh, S., Udo de Haes, H., Bruijn, H., Duin, R.v. and Huijbregts, M.A.J. 2002. Handbook on life cycle assessment. Operational guide to the ISO standards Kluwer, Dordrecht, The Netherlands.
- ISO-14040. 2006. Environmental management-Life cycle assessment-Principles and framework. International standard 14040. International Organisation for Standardisation ISO, Geneva.
- Muñoz, P., Antón, A., Paranjpe, A., Ariño, J. and Montero, J.I. 2008. High decrease in nitrate leaching by lower N input without reducing greenhouse tomato yield. Agronomie and Sustainable Development 28:489-495.
- Nielsen, P., Nielsen, A., Weidema, B., Dalgaard, R. and Halberg, N. 2003. LCA food data base. [Online] www.lcafood.dk.
- PRéConsultants. 2010. SimaPro 7.2, Amersfoort. The Netherlands.
- Puig, R., Milà, L., Fullana, P. 2005. Análisis de Ciclo de Vida: Aspectos Metodológicos y Casos Prácticos. Ed. Universidad Politècnica de Valencia.
- Romero-Gámez, M., Antón, A., Soriano, T., Suárez-Rey, E. and Castilla, N. 2009. Environmental impact of greenbean cultivation: Comparison of screen greenhouses vs. open field Journal of Food, Agriculture & Environment 7:132-138.
- Torrellas, M., de León, W., Raya, V., Montero, J., Muñoz, P., Cid, M. and Antón, A. 2008. The 8th International Conference on EcoBalance, Tokyo, Japan. 10-12 Dec. p. P-041. ■



Exitoso en
la práctica –
fiable en
99,5%

FLORA EXACT –

¡Floragard llega siempre puntual!

- Floragard garantiza la entrega puntual
- para todos los sustratos profesionales
- exactamente como hayamos acordado, si no le devolvemos 500 €

Encontrará más información sobre

Flora Exact en:

www.floragard.com · Tel. 0049 (0) 4 41 20 92-0

Flora  **gard**

Dar lo mejor. ¡Desde 1919!

Ensayos de Anecoop en la finca Museros de Valencia

Lechugas Baby leaf y Multileaf

Debido al interés que está despertando la IV gama en España, el Departamento de Producción y Desarrollo de Anecoop S. Coop. puso en marcha trabajos orientados a estudiar el material vegetal con mejor aptitud para este tipo de agroindustrias.

Nicolás Juste Vidal,
nicolasjuste@anecoop.com



Trocadero rojo.



Lollo rosso.

Desde el campo de ensayos que Anecoop s. Coop. cuenta en Museros (Valencia) se está probando un nuevo concepto de lechuga llamado Multileaf en el que se enmarcan los tipos de lechuga batavia, trocadero, hoja de roble y lollo. Para conocer mejor este nuevo tipo de lechugas y ver las ventajas que presentan frente a otras formas de lechugas fue necesario realizar un ensayo valorando el cultivo Baby leaf (Foto 1a) y el cultivo Multileaf (Foto 1b) para posteriormente comparar ambos y conocer mejor cuáles son las diferencias más importantes entre las distintas formas.

La calidad de los productos hortícolas viene dada por una serie de atributos que los hacen en mayor o menor medida atractivos para los consumidores. Estas características incluyen, entre otras, tamaño, color, forma, textura, sabor, ... en resumen son características que influyen en la apariencia del producto y en las cualidades nutricionales y organolépticas. Las lechugas pueden presentar innumerables formas, desde hojas estrechas y suaves, hasta rizadas y amplias. Los colores también pueden abarcar un amplio abanico de verdes y rojos, desde los más oscuros y brillantes hasta los más claros.

Uno de los principales problemas que presenta la lechuga para procesado es la oxidación originada por el corte de la hoja. En este sentido, numerosas casas de semillas trabajan en la selección de variedades de lechugas poco sensibles en este aspecto con el objetivo de minimizar el pardeamiento resultante del mismo.

Las lechugas llamadas Baby leaf son pequeños brotes tiernos, que se recolectan con un tamaño que oscila entre los 8 y los 12 centímetros. Estas verduras son atractivas por su frescura y la diversidad de formas, colores y sabores. Los ciclos de producción son muy rápidos teniendo recolecciones a los 35 días de la siembra. Las producciones se destinan en un 99% a IV gama y el resto para mercados gourmet. El proceso de cultivo está totalmente mecanizado, sembradas mecánicamente en altísimas densidades con unas densidades que alcanzan los 8 millones de semillas por hectárea, y con recolección también mecanizada (Foto 2). El concepto Baby leaf es aplicable a otras especies además de lechugas como la espinaca, mizuna, red chard, acelga, berros, etc. Con la idea de tener un producto final similar a la Baby leaf pero con un sistema de producción diferente nace el

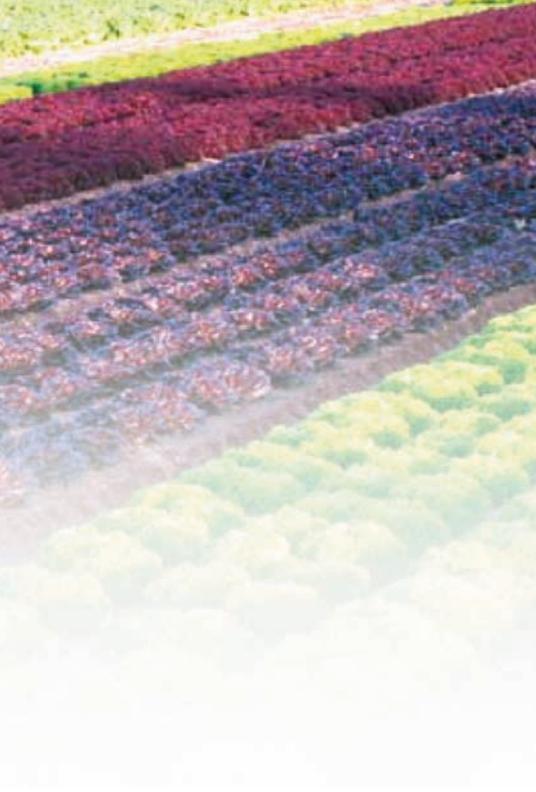


Foto 1ayb. A la izquierda ensayo de variedades de lechuga tipo Baby leaf. A la derecha, ensayo de variedades de lechuga tipo Multileaf.

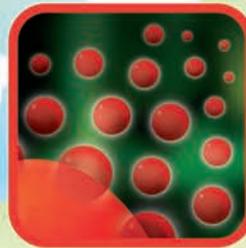
concepto Multileaf. Las lechugas Multileaf son lechugas que se caracterizan por poseer un mayor número de hojas de menor tamaño que las de las lechugas convencionales. Este tipo de lechugas se puede utilizar tanto para consumo en fresco como para su procesado en IV gama, ya que las hojas están dispuestas de tal manera que mediante un solo corte cerca de su base se separan todas ellas, obteniendo hojas de tamaño uniforme, suaves, tiernas y listas para consumir. Se está desarrollando el concepto de mecanizar este cultivo intentando adaptar la maquinaria que tradicionalmente se utiliza para la recolección del cultivo de la Baby leaf a Multileaf y utilizando las trasplantadoras mecánicas adaptadas a los nuevos marcos de plantación. La densidad de las plantaciones oscila desde las 20 plantas por metro cuadrado hasta a las 30 plantas por metro cuadrado en variedades de pequeño tamaño, con una productividad de unos 100 gramos aprovechables por planta. La superficie de cultivo permite la utilización de plásticos negros para evitar las malas hierbas.

coda

una marca de referencia



**Crecimiento
Productividad
Sostenibilidad**



**Aminoácidos y
bioestimulantes**



Preventivos



Fertilizantes foliares



**Quelatos correctores
de carencias**



**Correctores de suelos
y acondicionadores de
suelo / agua**



Coadyuvantes

greencare by



Sustainable Agro Solutions, S.A.

Ctra. N-240, Km. 110

25100 Almacelles - Lleida - España

T. (34) 973 74 04 00 - F. (34) 973 74 14 89

www.greencareby-sas.com / info@greencareby-sas.com

Ensayo de lechugas Baby leaf

Se realizó un ensayo de ensaladas Baby leaf con un total de 8 variedades distintas tanto en formas como en colores. Se ensayaron 3 fechas de siembra: 17 de septiembre, 23 de octubre y 21 de enero, buscando establecer las fechas más adecuadas para el cultivo, en la zona de Valencia.

El material vegetal que se utilizó para este ensayo fue proporcionado por las siguientes casas de semillas:

- Rijk Zwaan: Ganeria, Faradia y Diveria.
- Shamrock: Fortress, Blackhawk y Barrage.
- Akira Seeds: AKX 203 y Red Contraste.

Antes de realizar la siembra es conveniente desinfectar el terreno. En el ensayo se utilizó 1,3 Dicloropropeno + Cloropicrina. Es una mezcla que tiene una actividad nematocida, fungicida y previene contra insectos, bacterias, malas hierbas en germinación.

El cultivo se realizó en meseta de 1,6 metros de ancho por 60 metros de largo, dejando una separación entre mesetas para el ancho de la rueda de 20 cm y se usó una densidad de 7,5 millones de semillas por hectárea. La siembra se realizó con una sembradora mecánica con 12 carriles de semillas por meseta con un rodillo trasero que entierra la semilla entre 0,5 y 1 centímetro de la superficie.

El sistema de riego que se utilizó fue por microaspersión con una separación entre aspersores de 3,6x3 metros. Las frecuencias de riego se adaptaron a la climatología, reduciendo los riegos en días de lluvia e incrementado la frecuencia los días de viento de poniente. En este ensayo, se valoró la longitud de la hoja en centímetros, el rendimiento en kg/ m², el ciclo desde la siembra hasta la recolección y la calidad obtenida.

Las lechugas llamadas Baby leaf son pequeños brotes tiernos que se recolectan con un tamaño que oscila entre los 8 y los 12 cm



Foto2ayb. Dos imágenes de una cosechadora para el cultivo de Baby leaf y la opción de adaptarla para el cultivo de lechugas Multileaf.

Detalles de hoja multileaf en la cosechadora.

	Batavia roja	Batavia verde	Lollo rojo
1ª Siembra	Blackhawk	Ganeria	Barrage
2ª Siembra	Diveria	Ganeria	Faradia
3ª Siembra	Diveria	Ganeria	Barrage

Tabla 1: Variedades que tuvieron mejor un comportamiento agronómico en las distintas fechas de siembra y para cada tipo de lechuga Baby leaf.

	Batavia verde	Lollo rosso	Lollo verde	Trocadero verde	Trocadero rojo	Hoja de roble verde	Hoja de roble roja
1er trasplante		Saigon	79-80		Gaugin		
2º trasplante		Robinio	79-80		Gaugin		
3er trasplante	Felucca	Robinio	79-80	Archimedes	Gaugin	Dagama	79-94
4º trasplante	Felucca	Robinio	Victoire	Archimedes	Gaugin	Dagama	79-94

Tabla 2: Variedades que tuvieron mejor un comportamiento agronómico en las distintas fechas de siembra y para cada tipo de lechuga Mutileaf.

Ensayo de lechugas Multileaf

Se realizaron un total de 4 trasplantes: 17 de septiembre, 6 de octubre, 12 de enero y 6 de febrero. En las 2 primeras plantaciones se utilizaron un total de 18 variedades exclusivas Multileaf y en los 2 últimos trasplantes se introdujeron 4 variedades que se utilizan para consumo en fresco y que se podían adaptar para su consumo en IV gama por lo que en los 2 últimos trasplantes se ensayaron 22 variedades.

El material vegetal que se utilizó para este ensayo fue proporcionado por las siguientes casas de semillas:

- Rijk Zwaan: 79-11, 79- 80, 79-94, Archimedes, Dagama, Felucca, Gaugin, Renoir, Saigon, Victoire.
- Nunhems: Multiblond 2, Multigreen 1, Multired3, Multired 5, Multy, Nun 9024
- Enza Zaden: Ezkiel, Ezmina, Ezteba, Ezra Syngenta: Robinio, Curletta.

Las plantaciones se hicieron sobre mesetas de 1,60 m y una densidad de plantación de 12 plantas/m², con un marco de plantación de 30x30 cm y un diseño al tresbolillo. Al final de la primera experiencia se observó que las plantas no llegaban a ocupar toda la superficie de la meseta dejando zonas despropiadas por lo que se decidió aumentar la densidad de plantación a 20 plantas/m² para las dos últimas plantaciones, con un marco de plantación de 20x25 cm, y para las variedades de menor tamaño se llegó a una densidad de plantación de 30 pl/m² y un marco de plantación de 15x20 cm.

En este ensayo, se valoraron para cada fecha de plantación los siguientes parámetros: peso medio en gramos, rendimiento en kg/m² y ciclo en días desde el trasplante hasta la recolección.

Conclusiones

Además de los valores cuantitativos que se obtuvieron en este ensayo, el ensayo nos permite conocer la fecha límite de trasplante para cada variedad y el ciclo de cultivo para cada una de ellas, además de ver que variedades eran las más aptas para cada fecha de siembra o trasplante para la zona de Valencia.

En la tabla 1 se muestran las variedades que mejor se comportaron dependiendo de las fechas de siembra para los diferentes tipos de hoja que se probaron.

En la tabla 2 se muestran cuáles fueron las variedades seleccionadas en Multileaf para cada fecha de trasplante dependiendo del tipo de hoja. Para el trocadero verde y los dos colores de



Batavia verde.



Lollo verde.

	Multileaf	Baby leaf
Tamaño	+	-
Sabor	+	-
Rendimiento	+	-
Vida útil	+	-
Resistencia a oxidación	-	+
Deshidratación	-	+
Uniformidad de la hoja	-	+
Aprovechamiento	-	+
Mecanización	-	+

Tabla 3: Diferencias entre los cultivos de Multileaf y Baby leaf.

hoja de roble para las 2 primeras fechas de trasplante no hay ninguna variedad seleccionada porque no existe ninguna variedad Multileaf con este tipo de hoja, pero en las 2 últimas fechas de trasplante se testaron variedades que se utilizan tradicionalmente para pieza entera seleccionándose una de las variedades ensayadas. Mientras para el caso de la batavia verde ninguna de las variedades que se ensayaron, para los 2 primeros trasplantes, tuvieron un comportamiento aceptable.

Para concluir el ensayo hay que comentar las diferencias más importantes entre la lechuga Multileaf y las Baby leaf.

Las ventajas que presentan las variedades multileaf frente al cultivo de la Baby leaf para su procesado en IV gama y viceversa vienen reflejadas en la tabla 3. La uniformidad de la hoja es una característica a tener en cuenta ya que en las fabricas de IV gama se busca tener productos los mas homogéneos posibles, cuanto más uniforme sea la hoja mejor, y esto se consigue sobre todo con los brotes tiernos.

El ciclo del cultivo también es un dato a tener en cuenta por los productores ya que desde que se siembran, hasta que

se recolectan, pasan un mínimo de 60 días para el cultivo Multileaf mientras que para la Baby leaf en un plazo de 30 días puedes disponer de hojas listas para consumir con un tamaño aceptable.

Además, al ser un cultivo con un ciclo menor entre la siembra y la recolección, se disminuye considerablemente el número de tratamientos necesarios. En cuanto a la retención del agua se observa que los brotes tiernos tienen una deshidratación más rápida. Esta característica es muy importante, ya que reduce considerablemente la vida útil del producto.

Por el contrario la zona de corte es menor y se produce una menor oxidación y tiene un mayor aprovechamiento.

Cada tipo de lechuga aporta unas ventajas y unos inconvenientes que hacen necesaria una cuidadosa selección, tanto a nivel agronómico del tipo de producto como de la variedad, en función de nuestras posibilidades de cultivo (disponibilidad de maquinaria, época de plantación, etc.) como a nivel comercial, en función del tipo de mercado y cliente al que nos dirigimos. ■



Los planes de abonado deben personalizarse a cada usuario

Tendencias en la nutrición de los frutales fertirrigados:

formulaciones y planes de abono

La nutrición mineral de los frutales es uno de los aspectos fundamentales para controlar su productividad. Los planes de nutrición deben personalizarse para cada parcela, teniendo en cuenta la situación general del cultivo y su estatus nutricional, así como los análisis de suelo y del agua de riego. Con esta información los técnicos y agricultores pueden afrontar de forma más precisa el abonado de sus cultivos, aportando todos los nutrientes de forma equilibrada y bien distribuida en el tiempo. En último término, la precisión de la nutrición y la rentabilidad productiva dependerá del plan diseñado y de los fertilizantes utilizados en el mismo.

Departamento I+D de
Compo Expert



En los últimos años la seguridad alimentaria junto con los esfuerzos para reducir el impacto ambiental de la agricultura han motivado el desarrollo de tecnologías de producción agraria más respetuosas con el medio ambiente y capaces de obtener productos de alta calidad, incluyendo todo lo relacionado con la nutrición vegetal. En esta área de trabajo Compo Expert lleva muchos años dedicados a la investigación agraria buscando soluciones. Hablando del impacto ambiental la contaminación por nitratos de los acuíferos es uno de los mayores problemas derivados de las prácticas agrícolas. Debido a ello, ya en 1991 la Unión Europea expresó la necesidad de designar aquellas zonas vulnerables a este tipo

de contaminación (Directiva 676/91 de 12 de diciembre) y establecer un programa de producción agrario específico para estas áreas.

Tanto por concepto como por necesidad es fundamental incluir en estos sistemas de producción metodologías eficientes de fertilización, tanto desde el punto de vista tecnológico como del tipo de fertilizante utilizado.

Desde hace más de quince años Compo Expert trabaja en lo que denominamos la nutrición mixta amonio/nitrato, es decir, la elaboración de planes de abonado donde el nitrógeno se aplica en formas nítrico-amoniacaes con la tecnología NET (Nitrogen Efficient Technology), que incorpora al inhibidor de la nitrificación 3,4 dimetilpirazol fosfato.



La tecnología NET ofrece fundamentalmente dos ventajas: en primer lugar, reduce las pérdidas de nitrógeno del suelo incrementando su eficiencia, y en segundo lugar mejora el proceso metabólico del nitrógeno en la planta. En el ámbito de los cultivos frutales esta tecnología permite reducir las dosis aportadas haciendo más rentable el cultivo al productor. Por otro lado el ligero incremento del N amoniacal absorbido por la planta ahorra un gasto energético en la planta e incrementa la concentración de citoquininas, mejorando del cuajado y el número de frutos viables. Todos estos factores de producción terminan produciendo una mayor productividad por unidad de nitrógeno aportada. Es importante tener en cuenta que estos resultados proceden de los



Ensayo realizado en la Estación Experimental Mas Badia-IRTA.

La tecnología NET permite reducir las pérdidas de nitrógeno del suelo incrementando su eficiencia

kG/ha			
	Novatec Solub 21	Novatec Solub 16-30	Novatec Solub 12-0-34
Marzo		30,1	55,7
Abril		33,5	79,8
Mayo	33,1	27,3	97,3
Junio		26,1	108,9
Julio	26,6	25,3	63,3
Agosto	29,5	25,4	29,5
Septiembre	23,6	23,6	23,1
Octubre		20,5	20,5

Figura 1: Plan de fertilización para frutal de hueso de media estación fertirrigado. Producción aproximada: 30.000 kg.

cientos de miles de hectáreas que utilizan la tecnología NET y de los ensayos oficiales realizados con centros como el IVIA (Valencia), Estació Experimental Mas Badia- IRTA (Catalunya), CTAEX (Extremadura), entre otros.

Como se indicó, los planes de abonado deben ser personalizados a cada usuario, sin embargo a modo de ejemplo se muestran en las figuras algunos ejemplos con la citada tecnología NET. La nutrición equilibrada es la suma de un diagnóstico y asesoramiento adecuados con productos fertilizantes de alta tecnología. ■

kG/ha			
	Novatec Solub 21	Novatec Solub 16-30	Novatec Solub 12-0-34
Marzo		30,1	55,7
Abril		10,2	36,5
Mayo	51,6	10,2	85,1
Junio		8,3	51,6
Julio	22,7	8,4	59,7
Agosto		3,5	44,3

Figura 2: Plan de fertilización para frutales de pepita de media estación fertirrigados. Producción aproximada: 40.000 kg.



Permite entender mejor la estructura de la suberina y la fisiología del peridermo

La inhibición de enzimas de la biosíntesis de la suberina

El peridermo es un tejido que se desarrolla en las ramas y raíces maduras de las plantas, al igual que en los tubérculos, para proteger de la deshidratación y los patógenos. El peridermo está compuesto de exterior a interior por el felema o corcho, por el felógeno o capa madre, y por la feloderma. La impermeabilidad del corcho al agua se atribuye a la deposición de suberina en las paredes de las células que lo conforman.

Olga Serra, Marçal Soler, Marisa Molinas, Mercè Figueras. Laboratorio del Corcho, Facultad de Ciencias, Universidad de Girona, Campus Montilivi sn 17071 Girona. olga.serra@udg.edu

La suberina es un polímero compuesto de un dominio alifático y un dominio aromático. El dominio alifático es un poliéster de ácidos grasos y sus derivados (de entre 16 y 30 carbonos), glicerol y ácido ferúlico. Aunque la composición química de la suberina se conoce ampliamente, la síntesis y polimerización de los monómeros alifáticos al igual que su contribución individual a la función barrera

se conoce poco. Para aportar conocimiento a este campo, construimos una librería SSH (suppression subtractive hybridization) de corcho de alcornoque la cual dio lugar a una lista de genes candidatos para la biosíntesis de la suberina entre otros (1). A través de la genética reversa, desarrollamos una estrategia para desenmascarar el papel de estos genes en el proceso de suberificación.

Patata con baja expresión de acil-transferasa FHT: deficiente en ácido ferúlico



Patata del tipo salvaje





PATATAS



Hasta la fecha, hemos caracterizado tres genes codificantes para enzimas clave de la biosíntesis de la suberina alifática: una ω -hidroxilasa (citocromo P450) (2) y una elongasa de ácidos grasos (3), y una acil-transferasa de la familia de las transferasas BAHD (4). Para ello, se obtuvieron plantas de patata con muy baja expresión de cada uno de los genes. El efecto fenotípico de esta deficiencia se estudió en el peridermo del tubérculo (piel de la patata), analizando su composición, ultraestructura y permeabilidad al agua. En conjunto, los resultados revelan la importancia de la composición de la suberina en la ultraestructura y la función fisiológica del peridermo. ■

(1) Plant Phys. 2007, 144:419; (2) Plant Phys. 2009, 149:1050; (3) J. Exp. Bot. 2009 60:697; (4) Plant J. 2010, 62:277.

Abstract de la ponencia impartida en el congreso FESPB 2010.



CONTROLLER 3000 SCADA

Gestión de la fertirrigación
Programas de fertirrigación para cada válvula, controlando hasta 6 fertilizantes con control analógico independiente



Información en tiempo real
Sobre los principales parámetros del riego y fertirrigación



Trazabilidad
Almacenamiento de datos. Para cada sector CE, pH y presión volúmenes y caudales de agua y fertilizante

Sta. Perpetua Mogoda
BARCELONA-SPAIN
Tel. +34 935 443 040
itc@itc.es

Bolullos de la Mitación
SEVILLA-SPAIN
Tel. +34 955 692 249
jmruiz@itc.es

Fresno
CALIFORNIA-USA
Tel. 1 800 555 8013
fertic@fertic.com


DOSING PUMPS
www.itc.es

La IX Feria profesional de Europa de la Fresa y los Cítricos es la única de estas características a nivel europeo

Expo-Citfresa abre al mundo el sector fresero y citrícola onubense

La IX Feria profesional de Europa de la Fresa y los Cítricos acoge del 23 al 25 de febrero en el Recinto Ferial de Cartaya (Huelva) a empresas y profesionales de estos dos ámbitos de la horticultura, con una base muy sólida en la provincia, tal y como queda demostrado con el hecho de que Expo-Citfresa sea considerado por la Junta de Andalucía como de 'carácter excepcional'. Pero el salón va mucho más allá de las fronteras onubenses, ya que en el recinto se encontrarán todos los interesados del sector hortofrutícola español y de una gran cantidad de países europeos, así como de otros lugares del mundo.



El Comité Organizador de Expo-Citfresa, en el que se encuentran presentes todos los agentes sociales de la agricultura onubense, diseña actividades paralelas que enriquecen la muestra. Este año además de las jornadas técnicas, en las que se informará de los últimos avances del sector y se debatirá sobre la problemática del mismo, se incluye una 'Feria del Conocimiento', que se pondrá en marcha auspiciada por la Cámara de Comercio de Huelva y el Ministerio de Ciencia e Innovación.

El salón es actualmente la única feria profesional que se realiza en Europa de estas características

Expo-Citfresa se promociona en Fruit Logística 2011

El comité Organizador de Expo-Citfresa promueve a través de la Cámara de Comercio de Huelva un año más, la presencia de los productores onubenses, tanto de fresas como de cítricos en la Fruit Logística de Berlín. Para ello en la feria internacional, Huelva participa con stands para la exhibición de sus productos, celebrando degustaciones y promoción para la prensa especializada, cofinanciado por la Diputación Provincial de Huelva, la Cámara de Comercio, Autoridad Portuaria de Huelva, Fundación Caja Rural y Extenda.

Es intención de la Organización de Expo-Citfresa, reforzar el Día de Huelva en la Feria de Berlín, fomentando una mayor participación de empresas y comerciales extranjeros, posibles compradores de los productos onubenses, en la que se invita a visitar el stand de Huelva en el conjunto de Andalucía.



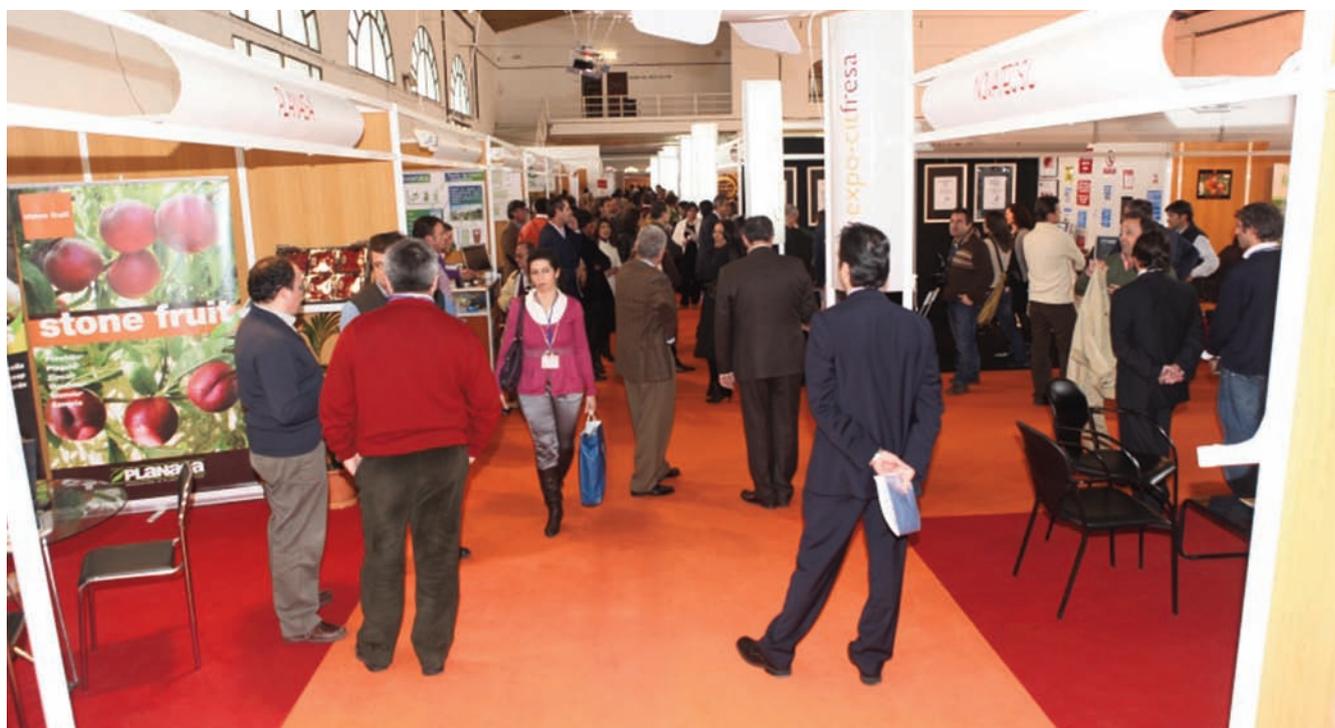
Con este programa se persigue ayudar a las empresas de Huelva a desarrollar proyectos, facilitando el contacto con los centros de investigación, con el fin de generar aplicaciones útiles y que hagan posible la competitividad del sector privado, en particular las pequeñas y medianas empresas.

Ha quedado demostrado, después de ocho ediciones que Expo-Citfresa es un lugar ade-

cuado para que las empresas dedicadas a este especializado sector puedan mostrar sus producciones y realicen sus contactos comerciales, puesto que la muestra coincide con la plenitud de la campaña agrícola tanto fresera como cítrica.

El salón es actualmente la única feria profesional que se realiza en Europa de estas características. ■

La edición de 2010 contó con la presencia de más de 60 expositores.



La producción agrícola del futuro pasa por el cultivo automatizado y la reducción del impacto medioambiental

Almería alberga el primer invernadero robotizado y sostenible del país

“El aumento de competitividad del sector agroalimentario pasa por mejorar el rendimiento y calidad de las cosechas. La incorporación de nuevas estructuras de invernadero así como nuevos sistemas de control y gestión del clima permitirían alcanzar esos objetivos de manera rentable”. Así valora Juan Carlos López Hernández, responsable del departamento de tecnologías del invernadero de la Fundación Cajamar, las consecuencias de un futuro uso de estructuras de cultivo bajo plástico, automatizadas y sostenibles. Como la que se ha instalado en la Estación Experimental Las Palmerillas (Almería) de la Fundación Cajamar. Este prototipo de invernadero se enmarca en el proyecto Cenit Mediodía que se prevé durará los tres primeros meses del año. Después, se validarán todos los desarrollos tecnológicos del mismo para evaluar su incorporación al sector agroalimentario, según ha confirmado López Hernández.

Anna León

La agricultura del futuro, hoy. La Estación Experimental Las Palmerillas (Almería), de la Fundación Cajamar, acoge un prototipo de invernadero robotizado y sostenible, en el marco del proyecto Cenit-Mediodía. “El objetivo general es el de realizar una investigación de carácter estratégico en el campo de la agricultura bajo plástico, para la obtención de nuevos conocimientos multidisciplinares que permitan el desarrollo de un nuevo concepto de invernadero avanzado para la próxima década”, sintetiza Juan Carlos López Hernández, responsable del departamento de tecnologías del invernadero de la Funda-

ción Cajamar. Al respecto, López Hernández, detalla las características de esta estructura bajo plástico, en aras de incrementar la competitividad sin que ello repercuta en el medio ambiente. “Este invernadero avanzado será altamente automatizado, eficiente en el consumo de energía y agua y hará posible el cultivo diversificado y rentable en cualquier época del año en distintos climas españoles, mediante una producción integrada. El suministro de energía y agua se efectuará de forma renovable y se optimizará la gestión de productos y la valorización de co-productos y residuos”.



Con el apoyo de las últimas tecnologías, se desarrolla y evalúa un prototipo de invernadero para territorios con diversas condiciones meteorológicas y tipología de cultivo (producción de pimiento en el área mediterránea, flores en el centro del país y hortaliza de hoja en la zona del Ebro).

Un consorcio multidisciplinar de 10 empresas, entre las que figuran 10 compañías lideradas por la Fundación Cajamar, y 24 organismos públicos de investigación participan en estos trabajos de I+D+i para zonas de diversa climatología y cultivos. En este caso, la aportación de la Fundación Cajamar, a través de su estación experimental almeriense Las Palmerillas se remite a las siguientes actividades: desarrollo de un nuevo sistema de aporte de agua y nutrientes; valorización de los residuos vegetales, plásticos y sustratos generados en los invernaderos (valorización



energética o reciclado) y por último, la integración de los sistemas desarrollados para el área mediterránea. “Las estructuras de producción presentes en el ámbito mediterráneo –argumenta Juan Carlos López Hernández– muestran un nivel tecnológico bajo, que limi-

Buena parte de las innovaciones que se evalúan en este prototipo de invernadero futurista podrían ser de aplicación, a corto plazo, en el sector. En la imagen, vista exterior del mismo.



La estructura del invernadero aumenta la radiación solar para hacer más productivos los cultivos y disminuye el goteo procedente de la condensación en la cara interna de la cubierta lo que redundará en unos cultivos más sanos.

“Este invernadero será altamente automatizado, eficiente en el consumo de energía y agua y hará posible el cultivo diversificado y rentable en cualquier época del año en distintos climas españoles”

Las Palmerillas, más de 35 años de investigación aplicada

En la incorporación de Las Palmerillas, de la Fundación Cajamar, al proyecto Cenit Mediodía ha tenido mucho que ver la trayectoria de esta estación experimental en materia de investigación aplicada, durante sus más de 35 años de vida. En conjunto, se persigue dotar a los productores de soluciones constructivas y de equipamientos que faciliten la modernización de las explotaciones así como disponer de invernaderos más eficientes sin que se disparen los costes de inversión, según López Hernández. En las Palmerillas se efectúan las pruebas, montaje y aplicaciones de este prototipo de invernadero automatizado, libre de pesticidas químicos y suministro renovable y centralizado de agua y energía a un polígono de invernaderos. Un espacio donde se optimiza la gestión de productos, co-productos y residuos, así como su posible adaptación a un invernadero real.

La iniciativa Cenit Mediodía se enmarca dentro de los grandes proyectos nacionales integrados de investigación industrial de carácter estratégico, gran dimensión y largo alcance científico-técnico, desarrollados en cooperación. Por su parte, el proyecto de investigación industrial Mediodía, acrónimo de ‘Multiplicación de Esfuerzos para el Desarrollo, Innovación, Optimización y Diseño de Invernaderos Avanzados’, ha sido uno de los quince merecedores del apoyo del programa de Consorcios Estratégicos Nacionales de Investigación Tecnológica (Cenit) en su segunda convocatoria (2007-2010).

ta su potencial productivo aunque mantienen su competitividad en virtud de sus menores costes unitarios de producción. Ser más competitivos implica mejorar tecnológicamente los sistemas de producción para satisfacer los niveles crecientes de calidad exigidos por los mercados y así poder ser rentables. Para el portavoz del departamento de tecnologías del invernadero de la Fundación Cajamar, el hecho de explorar nuevas tecnologías y desarrollos industriales permitirá disponer de conocimientos y equipamientos que sitúen al país en primera línea de la agricultura intensiva.

I+D de aplicación en procesos de producción y poscosecha eficientes

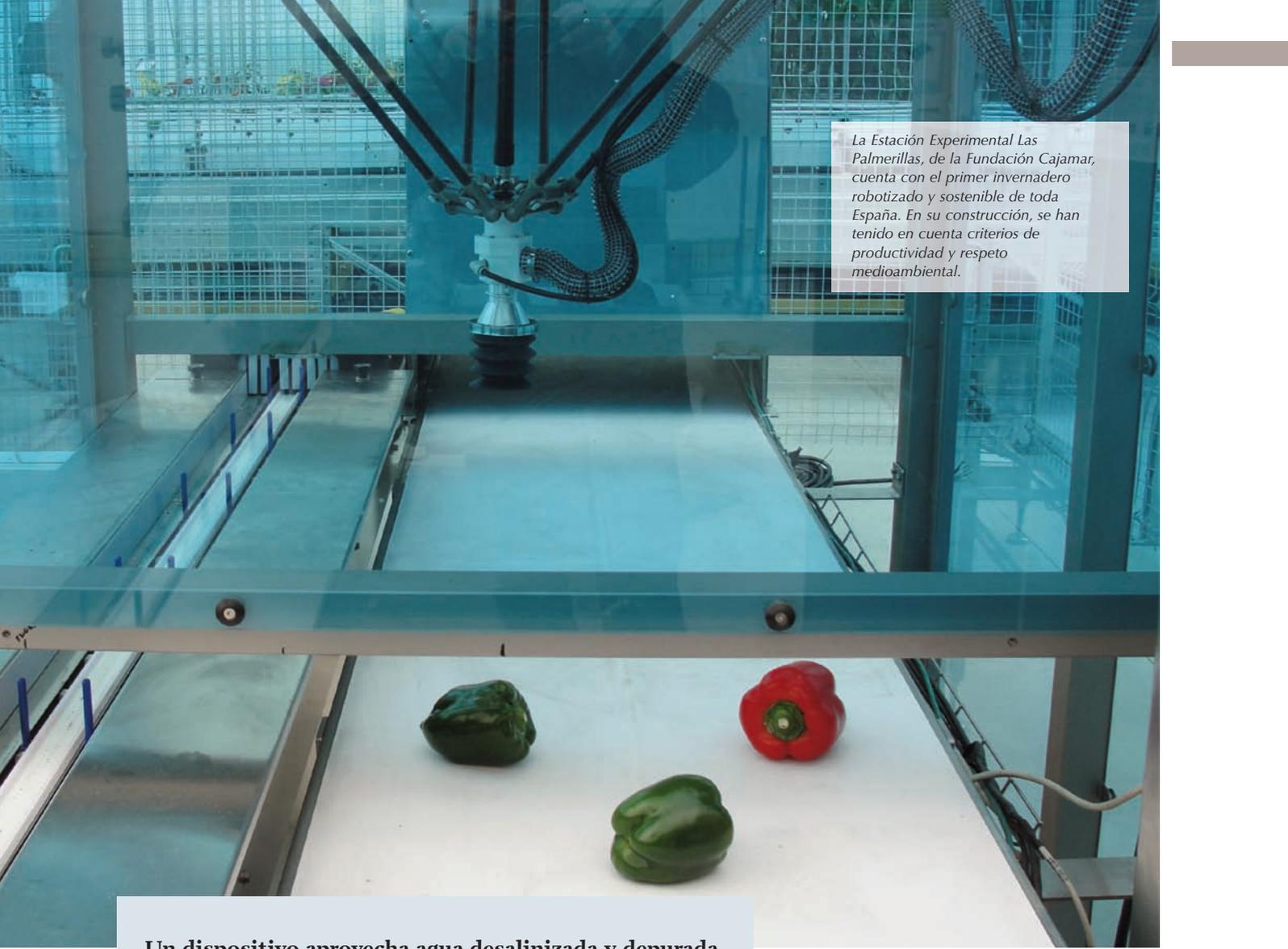
A la pregunta de qué supondría para el sector agroalimentario, la implantación masiva de invernaderos como el desarrollado en Las Palmerillas, el representante de la Fundación Cajamar hace referencia a la mejora del rendimiento y calidad de las cosechas, lo que redundaría en una mayor competitividad dentro del sector agroalimentario. “La incorporación de nuevas estructuras de invernadero, nuevos sistemas de control y gestión del clima permitirían alcanzar esos objetivos de manera rentable e incrementar la competitividad en el sector agroalimentario”, reconoce. Asimismo, y en su opinión, la producción agrícola futura, a corto plazo, necesitará disminuir, significativamente, su impacto medioambiental. “La gestión y valorización de los residuos generados en la agricultura es un aspecto prioritario en todas las líneas de trabajo”. Por este motivo, elementos como las estructuras, materiales de cubierta, equipamientos climáticos, mecanización y automatización se han de desarrollar para aminorar la dependencia de fuentes de energía fósiles, maximizando el uso de recursos de origen natural como la radiación solar y el agua, y minimizando la aportación de fertilizantes y químicos.”

El proyecto aborda el desarrollo de materiales (para la cubierta, estructura y sustrato del invernadero), sistemas electromecánicos (climatización, movimiento de plantas, fertirrigación y fertilización carbónica) y sistemas biológicos auxiliares (polinizadores y lucha integrada). Igualmente, trabaja sobre el manejo de productos (clasificación, procesado y envasado de vegetales), co-productos y residuos y suministro de energía y agua renovables a varias agrupaciones de invernaderos. “El concepto de polígono de invernaderos desarrollado en el proyecto, permite gestionar de manera más eficiente y sostenible los aportes (energía, agua, por ejemplo) y las salidas (cosecha, residuos, entre otros)”, sintetiza López Hernández. Entre las novedades implantadas, destaca la aplicación de una nueva estructura de invernadero que maximiza la entrada de calor en invierno y mejora la captación de condensación, así como la ventilación del lugar. “En el diseño de la estructura del invernadero –aclara el responsable del departamento de tecnologías del invernadero de la Fundación Cajamar– se ha priorizado lo siguiente: maximizar la entrada de radiación solar (aumentar la fotosíntesis) mediante estudios sobre la pendiente óptima del invernadero, para así incrementar la productividad de los cultivos; reducir el goteo procedente de la condensación en la cara interna de la cubierta del invernadero, y con ello, los problemas de enfermedades en los cultivos, mediante materiales antigoteo y pendientes de hasta 30° de la cubierta del invernadero; o la mejora en la ventilación natural del invernadero aumentando la superficie de las ventanas, su localización y gestión”.

Otra novedad es la introducción de un sistema de movimiento de bandejas de cultivo con el que se desplazan las plantas con sus frutos a una zona de manipulación (recogida, destallado, tratamientos, etcétera) para así incrementar la densidad de plantación y mul-

“Se ha maximizado la entrada de radiación solar para incrementar la productividad de los cultivos; reducir el goteo procedente de la condensación y con ello, posibles enfermedades en los cultivos”





La Estación Experimental Las Palmerillas, de la Fundación Cajamar, cuenta con el primer invernadero robotizado y sostenible de toda España. En su construcción, se han tenido en cuenta criterios de productividad y respeto medioambiental.

Un dispositivo aprovecha agua desalinizada y depurada

El aporte hídrico a este prototipo de invernadero también se atiene a criterios de sostenibilidad. A través de un dispositivo, se suministra agua de calidad “necesaria para los diferentes tipos de invernadero, sea cual fuere su procedencia (de pozo o superficial, de mar o depuradora)”, según López Hernández de la Fundación Cajamar. También se contempla el tratamiento de los lixiviados del propio invernadero. Y todo ello a un precio competitivo. Tal y como detallan desde la propia Estación Experimental Las Palmerillas, se persiguen los siguientes objetivos:

- Analizar y caracterizar el ciclo de vida del agua en el invernadero para optimizar su consumo.
- Evaluar técnicas avanzadas de tratamiento de agua y de vertido cero.
- Integrar los sistemas de tratamiento con agua a base de membranas con sistemas de generación de energías renovables, principalmente solar.
- En cuanto a las aguas salobres, incrementar la conversión con aguas difíciles (alto contenido en CaSO_4 , BaSO_4 , SiO_2 , CaF_2 , sulfuros, boro).
- Disminuir los consumos específicos de energía en el tratamiento de aguas de mar (alta salinidad).
- Optimizar los métodos de limpieza de membranas y el ensayo de nuevos procedimientos.
- Analizar el potencial de nuevos esquemas de tratamiento de aguas, como por ejemplo, nanofiltración u osmosis inversa para el tratamiento del efluente de reactores biológicos de membrana.
- Estudiar y caracterizar las diferentes membranas en términos hidráulicos, resistencia al ensuciamiento y rechazo de diferentes sales.
- Ensayar, a escala de laboratorio, las diferentes membranas y procesos en unidades de verificación.
- Evaluar el ensuciamiento orgánico y biológico en función de la calidad del agua de entrada y su posible minimización.
- Combinar procesos de oxidación avanzada y tratamiento biológico para la reutilización de aguas de invernadero, a partir del desarrollo de métodos de oxidación avanzados.
- Y finalmente, analizar el potencial de la aplicación en tratamiento de aguas de nanocomposites híbridos.

tiplicar la productividad. Asimismo, se evalúa el funcionamiento de la línea de manipulación robotizada con la que se realizan empaquetados combinados de diversos cultivos, listos para su distribución. “Los trabajos en I+D realizados en el proyecto facilitarán la llegada al sector agroalimentario de sistemas más eficientes en mano de obra y en uso de energías, tanto en el proceso de producción como en el de poscosecha”, vaticinan desde la Fundación Cajamar. El proyecto finalizará en el primer trimestre del año 2011 y a continuación se validarán todos los desarrollos tecnológicos del mismo para evaluar su incorporación al sector agroalimentario. “Algunos desarrollos se podrán aplicar de manera inmediata, como nuevos materiales plásticos, estructuras de invernadero, auxiliares biológicos, depuración y desalinización de aguas, líneas de manipulación de cosecha o la trazabilidad de los productos. Otros, como los sistemas móviles, cubiertas enrollables o nuevos equipos de climatización, precisarán de pasos intermedios que permitan su incorporación total o parcial en el sector agroalimentario”. ■

La empresa Wise Irrisystem ha desarrollado y comercializa por todo el mundo un sistema que ya está encontrando los primeros adeptos en nuestro país

El concepto de riego por movimiento capilar agita el mundo de la fertirrigación

En primer lugar, deberíamos preguntarnos qué es el control de la capilaridad (CCRF) en el riego y la fertilización, un concepto relativamente nuevo en la ingeniería del riego. Según Victor J. Pérez, ingeniero agrónomo de Wise Irrisystem, el “control y gestión del riego en CCRF consiste en mantener la humedad del suelo entre saturación y capacidad de campo, mediante la emisión de gotas separadas y computables por medio de pulsos (riegos de no más de 2 minutos). Con esta baja tensión de humedad (bajo potencial osmótico), el agua está rápida y fácilmente disponible para las plantas y la relación oxígeno-agua se encuentra en el nivel óptimo, adecuado al crecimiento y desarrollo de las raíces”.



David Pozo

El hecho es que la relación oxígeno-agua se mantiene constante, a la vez que se mantienen también constantes el pH, la CE y las concentraciones de nutrientes en la solución del suelo, sin las fluctuaciones que suelen producirse con el sistema convencional de riego por goteo, ya que los riegos son gravitacionales. El nivel de oxigenación disponible para la planta es un factor importantísimo para este concepto, porque es el factor que da un desarrollo y crecimiento óptimo de la planta, con interacción directa del resto de variables (pH, CE, Temperatura, etc.).

A la hora de recomendar el sistema al agricultor y de potenciar sus beneficios, el director de la empresa, Gabriel Cahmi, lo tiene claro: “Wise Irrisystem no es un sistema de riego, sino un concepto diferente del riego, que se implementa por intermedio de un sistema.

El énfasis en el concepto y no en el sistema”. Según el propio responsable, este concepto se aplica por intermedio del siguiente proceso:

- Aplicación de micro riegos, cortos y frecuentes que facilitan (la oxigenación de la zona radicular; el movimiento capilar del agua; la reducción del abonado y el ahorro de agua; y la desaparición de la salinidad);
- El control de las variables (H, CE, NO_3^- , temperatura y estimación O_2).
- La regulación de las variables en base al riego y al abonado.

El sistema, que ya se utiliza en diferentes cultivos a cielo abierto y en invernadero en Israel, Perú, Australia, Chipre, Turquía e India, además de en España, combina el resultado de una investigación puntera, con técnicas de

**Wise Irrisystem
combina el
resultado de
una
investigación de
10 años, en 15
países distintos
y en 70 cultivos
diferentes con
técnicas de
campo
avanzadas**



Sistema de Wise Irrisystem aplicado en el suelo de una plantación de invernadero.

¿Por qué es innovador para el sector agrícola?

Se considera un paso innovador porque mide, analiza e interpreta las necesidades verdaderas de la planta en tiempo real, suministrándole lo que necesita y cuando lo necesita las 24 horas del día, los 365 días del año de forma controlada y flexible.

Esto lo consigue el sistema mediante sensores de precisión que miden cada cinco minutos las variables tradicionales de la agricultura: pH, conductividad, nitratos, temperatura y estima la cantidad de oxígeno disuelto en la solución del suelo y disponible para la planta, lo que nos lleva saber en tiempo real cómo están nuestros cultivos.

campo avanzadas para llevar al máximo la eficiencia del riego y minimizar el uso de abonos, evitando la contaminación del medio ambiente (acuíferos).

“Al conocer e interpretar la parte más importante de la planta, la raíz, podemos acercarnos lo más posible al ‘potencial genético’ de la planta. Y éste es la máxima producción que podemos obtener de la planta en condiciones óptimas, consiguiendo mayor producción y calidad, con bajos consumos de agua y abono”, añade el ingeniero Víctor J. Pérez.

15 años de investigación para un sistema innovador

Wise Irrisystem ha sido desarrollado por científicos agrícolas e investigadores en base a investigaciones y experiencias de más de 15 años en el control y estudio de las relaciones entre el agua, el suelo, el aire y los fertilizantes. Estas investigaciones han sido llevadas a cabo en Israel y otros sitios alrededor del mundo, integrándose una gran variedad de condiciones de suelo, agua y clima.



A finales de diciembre, Wise Irrisystem quiso llevar a los horticultores almerienses el nuevo concepto y según el director, Gabriel Camhi, "la aceptación fue sorprendente por la apertura de los agricultores almerienses a asimilar nuevas tecnologías". La jornadas organizadas por Wise están destinadas a la formación continua de los equipos técnicos de sus clientes, que dura cerca de un año. Además la compañía realiza charlas profesionales con técnicos locales con el fin de que vayan asimilando el concepto, que plantea un paradigma totalmente diferente de lo que significa el manejo de la fertirrigación.

Eficacia probada

La evaluación del sistema fue llevada a cabo en una explotación del término municipal de Balanegra (Almería), propiedad de Prudencio Lopez Toledano. Los cultivos que evaluaron, fueron, uno de judía tipo helda y otro de sandías sin semillas.

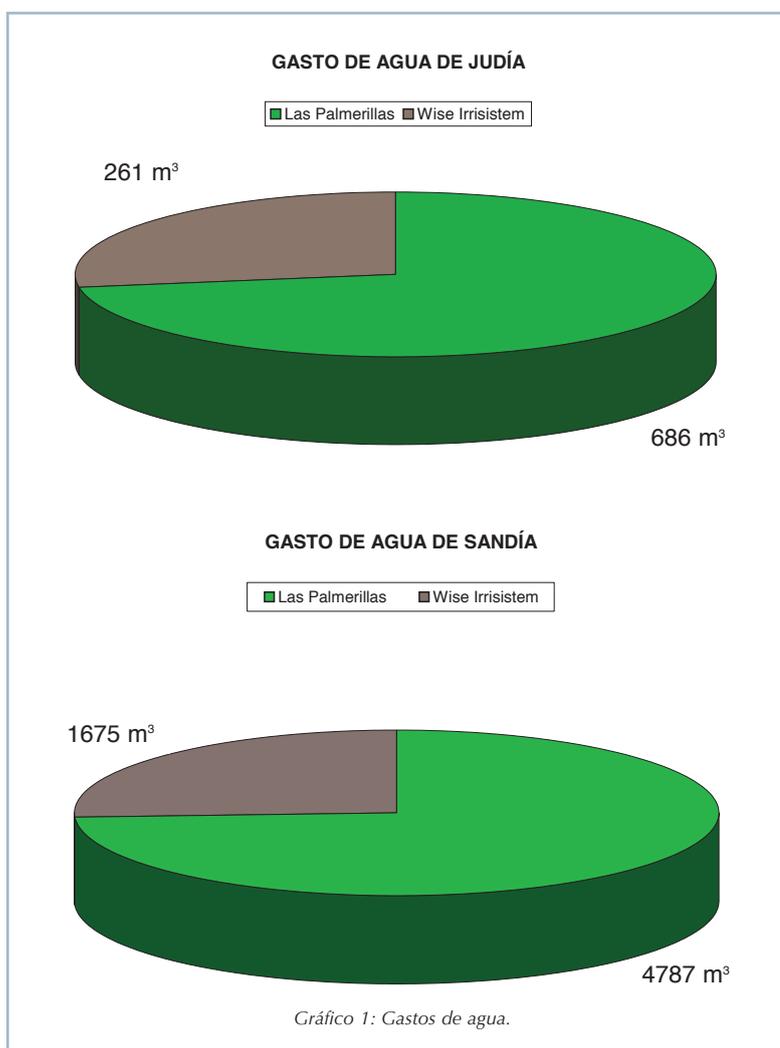
Para Wise Irrisystem el equilibrio que necesita una planta siempre es generalmente un 5:3:8 más un 3% de microelementos. El control de pH lo realiza con ácido sulfúrico, para que no intervengan elementos como el fósforo en caso del ácido fosfórico o el nitrógeno en caso del ácido nítrico. Independientemente de la conductividad eléctrica (CE) del agua, el sistema siempre trabaja de la misma manera, aplica incrementos de CE con respecto al agua de riego de 600 dS como mucho, llegando incluso a regar en muchas ocasiones con agua sola.

Los aportes de agua son realizados por el sistema durante todo el día incluida la noche, de hecho el consumo de agua que realiza la planta durante la noche puede llegar al 50% del consumo durante el día. La fecha de plantación del cultivo de judía fue el 15-11-09 y se finalizó el 14-01-10.

En el cuadro 1 se reflejan los porcentajes obtenidos por categorías comerciales, los datos de la columna denominada 'Única', se refiere a la estadística general que presenta la empresa Única Group de todos sus socios que

CATEGORÍA	ÚNICA	WISE IRRISYSTEM
I	67%	83%
II	28%	16%
Destrío	5%	1%

CATEGORÍA	ÚNICA	WISE IRRISYSTEM
I	88%	92%
II	6%	6%
Destrío	6%	2%



Cuadro 1: Porcentajes categoría en el cultivo de judía (arriba) / Cuadro 2: Porcentajes categoría en el cultivo de sandía. Fuente: Única Group.

¿Resulta un sistema rentable?

Según cálculos basados en experiencias agrícolas existentes, el ahorro/beneficio anual se estima entre 9.000 y 12.000 euros por hectárea, y se basa en un ahorro sostenible del 40% en agua, 60% en abonos, y un 5% más de producción. La mejora en calidad no está cuantificada en esta estimación.

Por lo tanto, la amortización de la implementación de este concepto/sistema se estima en una campaña y media para una explotación de 2-3 hectáreas.

Además, el medio ambiente es otro factor importante dentro de la filosofía de riego y fertilización de Wise Irrisystem, por lo que tiene varias repercusiones importantes para el medio ambiente como:

- No se contaminan los acuíferos, por el concepto de riego por capilaridad donde se evitan los drenajes del suelo.
- Disminución del uso de agua.
- Disminución del 60-70% del uso de abonos.
- No se produce salinidad en el suelo. El tratamiento de la salinidad en la agricultura intensiva se efectúa por intermedio del riego para limpiar los suelos de salinidad acumulada transportándola directamente a las aguas subterráneas.

La jornadas organizadas por Wise están destinadas a la formación continua de los equipos técnicos de sus clientes, que dura cerca de un año



Los sensores miden cada 5 minutos las variables tradicionales de la agricultura: pH, conductividad, nitratos, temperatura, etc.

cultivaron judía en las mismas fechas que el cultivo de judía que se evalúa, y en la columna Wise Irrisystem se reflejan los datos obtenidos de la explotación de Prudencio Lopez Toledano. La fecha de plantación del cultivo de sandía se realizó el día 05-01-10 y finalizó el 28-04-10. En el cuadro 2, se reflejan los porcentajes por categorías con el mismo formato que en el cuadro 1.

Los kilos de producción de ambos cultivos fueron los normales para dichas fechas. Sí cabe destacar que en ambos cultivos los porcentajes obtenidos de primera clasificación están por encima de los obtenidos por otros agricultores sin el sistema y prácticamente no se producen frutos no comerciales o de desrío. El consumo de agua que se realizó durante los cultivos, está perfectamente

cuantificado mediante dos contadores que incorpora el sistema.

Estos datos comparándolos con los gastos de agua, calculados por la Estación Experimental de las Palmerillas y que son utilizados, por técnicos y agricultores para la programación de sus riegos, se observa que el sistema de Wise Irrisystem consigue ahorrar alrededor de un 40% de agua de riego, como se puede observar en el gráfico 1.

En cuanto al gasto de abono, se ha comparado el que tuvo Antonio López en la campaña 08/09 en el mismo ciclo que se evalúa, y el ciclo con Wise Irrisystem, el dato que se obtiene según se puede observar en el gráfico 2 es un ahorro entorno al 60% de abono, dato que no resulta extraño dada la estrategia de fertirriego del sistema. ■

'Calitón 2010-2015 busca que esta fruta venga repleta de nutrientes, propiedades y vitaminas

Un proyecto español producirá tomates con olor y sabor a tomate



El tomate es desde tiempos inmemoriales compañero imprescindible en el Mediterráneo.

El proyecto 'Calitón 2010-2015' cuenta con todo el apoyo de la Fundación Genoma España, dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación y pretende mejorar las diferentes variedades de esta hortaliza para hacerla mucho más agradable a los sentidos, haciéndola más comercial, a la par que más beneficiosa para la salud.

Un gran proyecto nacional donde participarán diversos investigadores, universidades y empresas privadas intentará generar más variedades de tomate con alto sabor y olor y que estén repletos de propiedades saludables como azúcares, ácidos orgánicos o vitamina C. En este proyecto llamado 'Calitón 2010-2015' y que cuenta con una financiación de 2,5 millones de euros participan organizaciones de la talla del Instituto de Biología Molecular y Celular de las Plantas, la Estación Experimental La Mayora, la Univer-

sidad de Almería (UAL) y la empresa Zeta Seeds. Hasta el momento, las investigaciones españolas sobre el tomate, producto que sólo en 2009 movió 814 millones de euros, se habían centrado más en la producción que en el propio consumidor.

Los tomates de siempre, con genoma reconstruido

Este proyecto, impulsado por la Fundación Genoma España, dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación, ya ha conseguido

El objetivo de este macroproyecto es producir variedades mejoradas de tomates como el pera o el cherry



tomates más grandes, vistosos, menos perecederos y más resistentes, pero ahora busca reforzar el tema del sabor, el cual “es más complicado de conseguir, dado que el reto involucra muchos genes y complica la técnica”, aseguró Emilia Gómez, la directora del proyecto.

El objetivo de este macroproyecto es producir variedades mejoradas de tomates como el tomate pera o el cherry.

Uno de los primeros pasos acometidos en el marco de esta investigación, que ya se ha prolongado un año, ha sido el de identificar las respectivas regiones del genoma del tomate que afectan a las características, mediante unos marcadores que permiten seguirlos fácil y rápidamente y así, guiar el proceso de mejora hasta su incorporación a las variedades nombradas o a otras nuevas. En esto trabaja también Antonio Granell, coordinador científico del proyecto que explica que las características que se quieren estimular en el mismo “no dependen de un gen”. Recordó, de igual forma, que el sabor de este fruto se vincula a su contenido de azúcares y ácidos y a la relación entre ellos, por lo que se debe de investigar es este genoma.

Este proyecto incluye tecnología muy potente, conforme lo mencionado por Granell, para la identificación de cambios genéticos en cada uno de los descendientes de los cruces obtenidos durante el programa. Asimismo, el científico indicó que el proyecto se ha estado sirviendo de las mismas plataformas de ‘genotipado’ utilizadas en biomedicina para el genoma humano.

Este proyecto se ha servido de las mismas estructuras de genotipado humano.

Ha trascendido que hasta el momento ya se han realizado varios cruces positivos y se han seleccionado las que incorporan los marcadores de interés relacionados con la calidad del tomate. En las familias obtenidas en estos cruces se evalúa su composición genotípica y genotípica, así como su comportamiento agronómico para seleccionar las interesantes. Según Antonio Granell, estas familias de plantas serán sometidas a diversas etapas de cruce y selección hasta obtener el sabor y aroma esperado. ■



El tomate pera y el cherry han pasado por la lupa incisiva de la genética.

A través de un 'reloj' anual, se mejora el rendimiento de los trabajadores en función de las horas del día y evitando el exceso de calor

Una investigación mide el estrés térmico y mejora la organización laboral en invernaderos almerienses



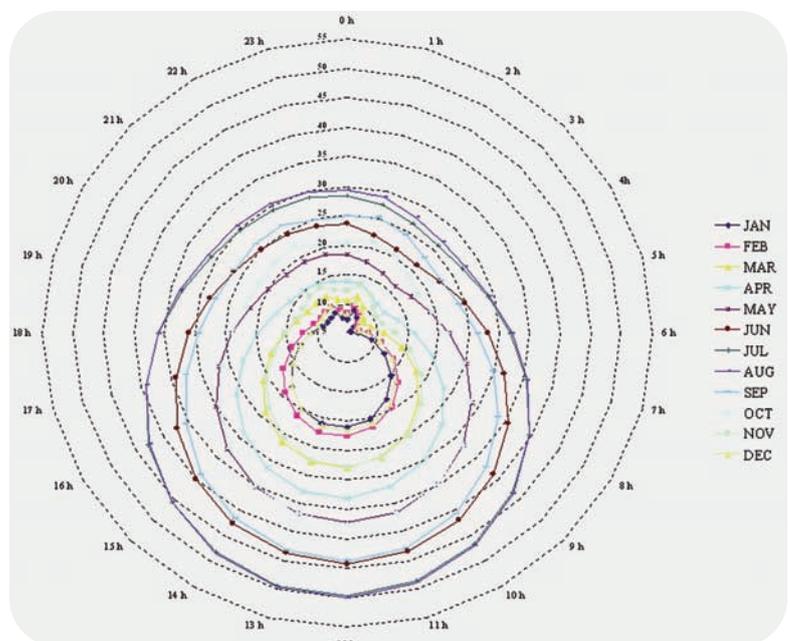
La mejora del rendimiento en los cultivos bajo plástico almerienses pasa por la medición del estrés térmico al que se somete a los trabajadores. Esto es lo que estudia una investigación del ingeniero agrónomo Ángel Jesús Callejón Ferre, profesor de la Universidad de Almería. En síntesis, se ha creado una especie de 'reloj' anual que permite al agricultor organizar a los trabajadores por horas del día, dinamizar el trabajo y evitar los problemas de salud relacionados con el calor. El estudio ha sido posible gracias a la financiación de la Consejería de Empleo de la Junta de Andalucía.

Con el propósito de facilitar la tarea del agricultor, se ha diseñado un 'reloj' anual de estrés térmico

“Lo primero que he hecho, ha sido adaptar el método francés LEST (Labour Economics and Sociology Laboratory of France) a la realidad de los invernaderos almerienses. Se trata de un método general para medir factores que afectan al trabajador en su entorno laboral”, detalla sobre la investigación el profesor de la Universidad de Almería e ingeniero agrónomo, Ángel Jesús Callejón Ferre. Al aplicarlo al caso de Almería –continúa– y ver los resultados en el apartado de ergonomía ambiental (ruido, luz, vibraciones, temperatura), el factor que despuntaba como potencialmente problemático era el estrés térmico, que puede provocar golpes de calor y otros problemas de salud”.

Durante los meses de cultivo, no hay peligro de estrés térmico

A partir de ahí, Callejón aplicó índices de estrés térmico empíricos (Humidex Index) basados en la medición de humedad y temperatura a los datos climáticos de interior de invernadero con los que cuenta la Estación Experimental de Las Palmerillas (Almería).



Vista del 'reloj' con el que se mide el estrés térmico anual. Fuente: Callejón_Ferre, A.J. 'Improving the climate safety of workers in Almería-type greenhouses in Spain...', Applied Ergonomics (2010), doi:10.1016/j.apergo.2010.08.014.

“Tenemos mediciones de las condiciones climáticas que se dan en el invernadero cada cinco minutos, durante los últimos cinco años”, explica.

Basándose en modelos matemáticos ha elaborado gráficos de predicción de estrés térmico en cada mes del año y ha dibujado una media de posible estrés térmico para cada hora del día. “Los resultados han corroborado que en los meses de cultivo, entre octubre y mayo –momento en el que se pasan más horas dentro del invernadero– no hay problemas de temperaturas altas, intolerables para los trabajadores”, concluye el investigador. En su opinión, los momentos peligrosos, en cuanto a estrés térmico, tienen lugar durante los meses de verano. “Sin embargo, durante esos meses la producción está inactiva y se realizan labores puntuales de mantenimiento. Esta predicción podría permitir al agricultor organizar el trabajo durante las horas en las que no hay peligro de estrés térmico para los asalariados. Y así, ayudar a optimizar el trabajo”, asegura.

Con el propósito de facilitar la tarea del agricultor, el profesor ha diseñado un ‘reloj’ anual de estrés térmico en el que, de forma muy visual, señala las horas del día, durante cada mes del año, en las que hay problemas graves de estrés térmico. “Creo que puede ser una

En la imagen, interior de un invernadero de El Ejido (Almería).

herramienta útil para el agricultor de invernadero”, concluye. Posteriormente, Callejón se propone profundizar en otro tipo de aspectos del entorno laboral del trabajador de invernadero. Por ejemplo, las horas de trabajo, la cooperación, las cargas físicas, los movimientos repetitivos... En palabras de Ángel Callejón “aún hay mucho que estudiar aquí”. ■



Calidad & Diversidad



Dentro de nuestra gran selección de productos podrán encontrar: Chirivías, Calabazas, Calabacines, Lechugas, Puerros, Brócoli, Pimientos Picantes, Cebollas, Coles, Maíz Dulce, Tomates, Hierbas Aromáticas, Espinacas, Orientales, Baby Leaf, Y otros productos de cuarta gama.

Solicite nuestro Catálogo, donde podrán ver detalles de nuestras variedades.

Tozer Ibérica S.L.U. Apdo. Correos 35, 30320 Fuente Álamo, Murcia.

Tel: 968 437 558 Fax: 968 537 218 email: tozeriberica@tozerseeds.com



TOZER IBERICA

Ricardo Serra

Presidente de Interaceituna

Reelegido por unanimidad de la Junta Directiva el pasado mes de febrero de 2010, Ricardo Serra Arias preside la Organización Interprofesional de la Aceituna de Mesa. Ostentó el cargo durante la pasada legislatura, de cuatro años de duración, y lo hará hasta 2013, representando al organismo que vela por la promoción de la aceituna de mesa en el mercado nacional y exterior y desarrolla programas de investigación con el objetivo de dinamizar el sector aceitunero y proporcionar al consumidor final, un producto de alta calidad.

Nerea Gorriti



“La recolección de la aceituna de mesa supone más del **50% de los costes de producción**”

Interaceituna desarrolla diferentes estudios sobre las propiedades de la aceituna de mesa, ¿en qué proyectos de I+D y estudios se hayan inmersos?

Dentro del programa de I+D desarrollado por la Interprofesional, se encuentra el Proyecto de Recolección Mecanizada, de vital importancia para el sector, el ‘Estudio de Vida de Mercado de las aceitunas’ y el ‘Estudio de Identificación Varietal’.

En 2010 iniciaron el proyecto ‘recolección mecanizada’ ¿Qué beneficios supone para el agricultor esta nueva tecnología?

La recolección de la aceituna de mesa supone más del 50 % de los costes de producción, costes que difícilmente son asumibles por el propio sector y que podrían reducirse si se consigue que con la recolección mecanizada se obtenga un producto con las mismas

características de calidad que el recogido a mano.

Este Proyecto de Recolección Mecanizada, iniciado por Interaceituna en 2008, tiene su continuidad en 2010 con un Proyecto-Demostración cuyo objetivo es la obtención de un procedimiento válido y económicamente viable para la recolección mecánica de la aceituna de mesa y su posterior procesado y que de solución a los problemas que actualmente existen en su transporte desde el campo hasta la fábrica.

Háblenos del proyecto de Identificación Varietal...

El proyecto de Identificación Varietal iniciado en 2009 consiste en la puesta a punto de una metodología para la identificación de la variedad en la aceituna de mesa aderezada mediante el uso de marcadores moleculares del ADN de la aceituna, método que ya se utilizaba en el olivo pero de aplicación pionera en la identificación de variedades de aceitunas de mesa aderezadas.

En España se producen aceitunas con más de ochenta tipos de relleno.



“Al consumidor español le puede parecer especialmente curioso el uso de algunos tipos de rellenos como el limón o la guindilla, utilizados exclusivamente en determinados mercados”

España es el principal productor de aceituna de mesa del mundo, ¿qué cuota de mercado internacional mantiene?

Efectivamente España es líder mundial en producción y exportación de aceituna de mesa, debido en parte a la gran tradición en la producción de aceitunas de nuestro país y en parte al uso de la tecnología más moderna.

¿Qué cuota de mercado tiene en el mercado nacional? ¿De dónde proviene la principal competencia?

En el mercado nacional las importaciones son insignificantes, resultando prácticamente el 100% de las aceitunas consumidas de origen español.

Por otro lado, fuera de nuestras fronteras, la principal competencia

de España en aceitunas de mesa proviene principalmente de Turquía, Egipto, Siria, Grecia, Argentina, Marruecos, Argelia o EE UU.

Interaceituna lleva a cabo campañas de promoción internacional ¿Cuáles son los principales destinos y qué tipo de acciones comerciales realizan?

Desde 2007 Interaceituna, y gracias a un convenio pionero firmado con ICEX y EXTENDA, ha desarrollado campañas en Australia, México, Polonia y Rusia, y desde 2009 también en Ucrania, República Checa, Francia y Reino Unido, éstos dos últimos financiados únicamente con ingresos provenientes del sector.

En 2010 ha conseguido realizar la mayor campaña promocional de

aceituna de mesa registrada hasta este momento, destinando 3,1 millones de euros, de los cuales el 60% procede directamente del sector y el resto, del propio convenio. En todos los países, además de eventos de relaciones públicas, participación en ferias, inserciones publicitarias, etc., se ha incluido como novedad este año, y por tanto se ha hecho especial hincapié, la promoción directa al consumidor mediante acciones en el punto de venta (degustaciones, entrega de folletos, cupones de descuento, sorteos, etc.)

Junto con el ICEX y EXTENDA, desarrollan una campaña en Europa del Este, ¿qué peso tiene la aceituna española en las antiguas provincias de la Unión Soviética?

Las aceitunas de España son líderes indiscutibles en los países de Europa central y del este.

La presencia de este producto en países como Polonia, R. Checa, Rusia o Ucrania es cada vez mayor gracias a las acciones de promoción llevadas a cabo por Interaceituna.

Sabor a limón, queso o salmón son algunos de los gustos preferidos en Ucrania, Rusia, Polonia y la República Checa. Este tipo de sabores ¿obliga a hacer cambios en las líneas de producción para satisfacer al consumidor?

En la actualidad en España se producen aceitunas con más de 80 tipos distintos de relleno, muchos de los cuales se destinan exclusivamente a exportación.

La aceituna de mesa se convierte en un producto capaz de satisfacer la demanda de todos los consumidores, cada vez más exigentes.



En la imagen, tres tipos diferentes de aceitunas de mesa.

¿Cuál es, desde un punto de vista del consumidor español, el sabor, tipo o forma de consumir más curiosa que se consume en otro país?

Al tratarse la aceituna de mesa de un producto con gran versatilidad, es capaz de adaptarse a los gustos y costumbres gastronómicas de cada país. Particularmente, al consumidor español le puede parecer especialmente curioso el uso de algunos tipos de rellenos como el limón o la guindilla, utilizados exclusivamente en determinados mercados.

La oliva, el trigo y la vid son los tres pilares de la Dieta Mediterránea, recién reconocida Patrimonio Inmaterial de la Humanidad ¿ayudará este sello a comercializar el producto?

Es muy importante este nombramiento para la aceituna de mesa, ya que a pesar de que es un alimento equilibrado y nutritivo, aún resulta un alimento desconocido, en cuanto a valores nutricionales y usos gastronómicos, por muchos de los potenciales consumidores. Este sello ayudará a establecer sinergias para que tanto los beneficios de la Dieta Mediterránea, como de las aceitunas de mesa y el aceite de oliva, lleguen a los hogares de todo el mundo.



Pinchos de pollo y aceitunas, combinaciones para todos los gustos.

“A pesar de que es un alimento equilibrado y nutritivo, aún resulta un alimento desconocido, en cuanto a valores nutricionales y usos gastronómicos”

“Las aceitunas de España son líderes indiscutibles en los países de Europa central y del este”

Los nuevos hábitos de consumo con una clara tendencia hacia el producto saludable, ¿ha beneficiado o perjudicado a la aceituna de mesa?

Al tratarse la aceituna de mesa de un producto saludable y nutritivo, esta tendencia favorece claramente a nuestro producto. Nuestros esfuerzos se centran por tanto en valorizarlo y mejorar la información que el consumidor tiene de él.

Parece que alrededor de la aceituna siempre ha existido cierta desinformación, ¿cuáles son sus características nutricionales? ¿Qué cantidad es la recomendada?

La aceituna de mesa, además de constituir uno de los pilares de la dieta mediterránea, resulta un producto muy versátil en cuanto a usos que pueden ir desde su consumo como aperitivo o como ingrediente en diferentes recetas.

La aceituna es muy nutritiva ya que contiene ácidos grasos monoinsaturados, vitaminas E (antioxidante) y A, fibra dietética, aminoácidos esenciales, minerales como hierro y calcio, y un contenido en proteína bajo. Por todo ello, es un producto saludable, bueno para el sistema digestivo, cardiovascular y renal.

Así pues, los expertos recomiendan el consumo de siete aceitunas al día dentro de una dieta equilibrada. ■

Mentiras en torno a la agricultura bajo plástico

La metamorfosis vivida por el erial almeriense y la costa granadina en los últimos 30 años, así como la opacidad sobre su rápida transformación ha propiciado que se generen creencias erróneas sobre la actividad más productiva de Andalucía: la agricultura bajo plástico.

Occupan una extensión de 43.000 hectáreas, una superficie similar a 5.000 campos de fútbol que, dispuestos en línea recta, conectarían las ciudades de Madrid con Moscú. Su producción, cercana a los 2,5 millones de toneladas, abastece a más del 60% del consumo nacional y a más del 30% de los mercados europeos, alcanzando cotas superiores al 80% durante los meses de

invierno. Además, ocupan a 110.000 personas y generan un volumen de negocio superior a los 2,5 millones de euros. Sin embargo, y pese a que sus plásticos de color blanquecino llegan incluso a verse desde el Espacio y sus productos son saboreados en medio mundo, sobre ellos se ciernen algunos falsos mitos más propios del desconocimiento que del exceso de información.



Los invernaderos andaluces ocupan a más de 110.000 personas y generan un volumen de negocio superior a los 2,5 millones de euros. Foto: Invernadero Paco Dote.

En su ánimo por aclarar estos aspectos y romper con esas falsas creencias, la Organización Interprofesional de Frutas y Hortalizas de Andalucía, Hortyfruta, que representa al 70% de la producción y comercialización de productos hortofrutícolas bajo abrigo, ha elaborado un documento en el que se aclaran ciertos prejuicios sobre los cultivos de invernadero:

1. Los invernaderos utilizan pesticidas ilegales. En los últimos años, el sector de la producción hortícola del sur de España ha tenido una evolución sin precedentes a nivel mundial, en lo que se refiere a prácticas agrarias respetuosas con el medio ambiente. Hoy en día, el cultivo de invernadero que se realiza en Andalucía se ha convertido en el mejor ejemplo de técnicas de producción sanas, saludables y respetuosas con el medio ambiente.

Diariamente, las autoridades públicas a nivel nacional e internacional, llevan a cabo exhaustivas y minuciosas campañas de control en las que analizan productos agrícolas en todas y cada una de las etapas, desde la recolección hasta la puesta a disposición del consumidor final; lo que implica que el uso de sustancias químicas no autorizadas resulte inviable no solo legal, sino también comercialmente.

2. Los productos cultivados en invernaderos carecen de sabor. Precisamente, la evolución en los métodos de cultivo experimentada por el campo andaluz ha venido motivada por la aplicación del control biológico, es decir, la utilización de insectos beneficiosos para acabar con las plagas que amenazan a los cultivos. Según opiniones recabadas de técnicos agrícolas, el 86% coinciden en señalar que la calidad de los frutos obtenidos gracias al control integrado es mucho mejor que la de cultivos tratados con productos químicos y proporcionan hortalizas más sanas y sabrosas que las cultivadas con los métodos tradicionales.

3. Las frutas y hortalizas maduran en las cámaras frigoríficas. Esta creencia es, como todas las que aquí se esbozan, absolutamente falsa ya que los productos son arrancados de las plantas en el momento óptimo de su maduración. La alta competencia del mercado y las elevadas exigencias de las cadenas de distribución, cada vez más comprometidas con la calidad, hacen indispensable que todos los productos lleguen al consumidor en perfecto estado de maduración y de consumo.

4. Los productos son menos naturales porque se controla la luz y el calor que reciben para que crezcan más deprisa. Andalucía es la mayor reserva invernal de luz solar de Europa. El sol, fuente inagotable de energía, es el motor principal de la producción agrícola andaluza. Luz y temperatura, dos de los elementos climáticos básicos para el desarrollo óptimo de una buena fruta y hortaliza, se



Los invernaderos reciben luz natural para el desarrollo óptimo de una buena fruta y hortaliza, sin necesidad de recurrir a calefacción o iluminación artificial. Foto: Invernadero Paco Dote.

reciben en cantidad adecuada en los invernaderos directamente del sol y sin necesidad de recurrir a calefacción o iluminación artificial.

5. Se hace un uso inadecuado del agua. Si en alguna zona de España el agua se valora como un bien preciado, ésta es Andalucía, donde tradicionalmente los productores andaluces han sido grandes gestores de este recurso tan limitado. Por este motivo, en la totalidad de los cultivos que se llevan a cabo en el suelo de las superficies invernadas, la capa más superficial está compuesta por varios centímetros de arena con el objetivo de romper la capilaridad y evitar la evaporación del agua. Además, hoy por hoy, todas las explotaciones andaluzas bajo abrigo de frutas y hortalizas disponen de modernos sistemas de fertirrigación controlados por ordenador, para hacer un aprovechamiento óptimo de cada gota de agua.

6. Se trata de una industria contaminante. Desde hace décadas, Andalucía se ha implicado activamente en la lucha contra el cambio climático a través de uno de los principales motores de su economía: la agricultura de invernadero. Un estudio realizado por el profesor de la Universidad de Almería, Pablo Campra, ha demostrado que la reflexión de luz solar en los plásticos de los invernaderos contribuye a mitigar el calentamiento global, es lo que se conoce como el efecto albedo, es decir, la capacidad que tiene una determinada superficie de reflejar parte de la radiación solar. Este estudio ha demostrado que mientras la temperatura media anual en todo el mundo ha subido en el mundo en los últimos años, la temperatura media en esta zona hortícola ha bajado. En este sentido, los invernaderos, con sus techos de plástico blanco, se

Los productos se arrancan de las plantas en el momento óptimo de su maduración

Bajo los plásticos herméticamente cerrados abundan los últimos avances tecnológicos, convirtiéndose en un ejemplo de I+D para otras zonas productivas

parecen a las superficies de hielo y nieve en las capas polares y el aumento de la superficie de invernaderos en los años 80 y 90 explica la bajada de las temperaturas observadas en esta zona del planeta.

En los últimos 25 años, la temperatura de la comarca Litoral del Poniente almeriense ha descendido 0,3°C gracias a las cubiertas de plástico de los invernaderos. Esta bajada contrasta con el incremento de la temperatura global del planeta, que ha subido 0,7 °C y en la Península Ibérica 1,5 °C. Pero no sólo el efecto albedo da fe de que los invernaderos se han convertido en una potente arma contra el cambio climático, también ha quedado demostrado que los cultivos eliminan una cantidad importante de CO₂ al ambiente porque las plantas absorben este gas para su crecimiento. De hecho, este estudio constata que las plantas de los cultivos de invernadero absorben unas 10 toneladas de CO₂ por hectárea y año.

7. Se trata de un sector poco modernizado.

Bajo los plásticos herméticamente cerrados abundan los últimos avances tecnológicos convirtiéndose en un ejemplo de I+D para otras zonas productivas, también muy avanzadas tecnológicamente, como Holanda. La imperiosa necesidad de hacer de las explotaciones unas superficies más productivas y de rentabilizar al máximo el uso de la energía ha propiciado la aparición de avances como nuevos invernaderos de alta tecnología. Este salto tecnológico, de importantísimas proporciones para este sector, ha posibilitado la disminución de productos fitosanitarios, la mejora de los cultivos, y un mejor aprovechamiento de las aguas pluviales.

8. La mayor parte de los trabajadores empleados en el campo son inmigrantes.

La mano de obra de la población inmigrante ha sido y continúa siendo fundamental para

el desarrollo de los invernaderos y su avance sería impensable sin la presencia de este importante colectivo.

La explicación se debe a que, tradicionalmente, la población autóctona ha evitado emplearse en tareas agrícolas, debido al sacrificio que éstas comportan, por lo que los inmigrantes han cubierto parte de la mano de obra necesaria en la agricultura ante la dificultad para encontrar trabajadores. No obstante, esta tendencia ha cambiado con la irrupción de la crisis económica, ya que mucha población desempleada que antes estaba ocupada en el sector servicios o de la construcción ha regresado al campo. Actualmente, el 36% de los trabajadores que se emplean en los invernaderos son inmigrantes.

9. Los invernaderos se nutren de mano de obra ilegal.

La inmigración ilegal es, sin duda alguna, la mayor lacra que sufre el sector primario por su estrecha relación con la economía sumergida y la contratación de trabajadores irregulares.

Actualmente, la industria de invernaderos emplea a 110.000 personas en las explotaciones agrícolas, comercializadoras e industria auxiliar; y la presencia de trabajadores ilegales es absolutamente residual.

10. La mujer carece de representación en el sector de los invernaderos.

En los últimos años se ha visto una evolución en el papel de la mujer en este sector tomando un rol mucho más activo y relevante. Si hace algunos años, su representación se ceñía a ayudar a sus maridos en las labores agrícolas, ahora han pasado a administrar una de cada tres explotaciones agrarias. Pese a que su trabajo esté más limitado en las labores estrictamente agrícolas, la presencia de las mujeres en las tareas de envasado y manipulado es muy elocuente. ■

Lupa con cámara digital IPM

La solución perfecta para identificar con precisión enfermedades de plantas y plagas de insectos. Su tamaño reducido, cabe en la palma de la mano, permite llevarlo a cualquier lugar en cualquier momento. Incorpora su propio sistema de iluminación del objeto. Permite un aumento de 40 a 140 veces el original. Se conecta a través de un cable USB al ordenador para visualizar la imagen en pantalla. Con el uso del software se pueden guardar las imágenes en el ordenador para su posterior impresión o anotación. No pierda más tiempo! Contacte ya con su proveedor habitual y obtenga su lupa con cámara digital portátil IPM a un precio muy asequible!

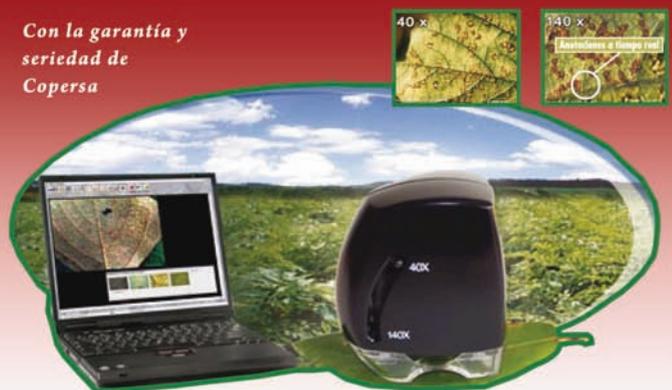
Con la garantía y seriedad de:



www.copersa.com

P.I. Vallmorena, c/ Eduard Calvet i Pintó, 20. 08339 - Vilassar de Dalt (Barcelona). Tel: 937 59 25 00 * Fax: 937 59 50 08 * E-mail: comercial@copersa.com

Con la garantía y seriedad de Copersa



Spectrum®



Mayores aportes hídricos determinarán un incremento en la biomasa agrícola, y por lo tanto una mayor captación de CO₂ atmosférico

Absorción de CO₂ por los CULTIVOS más representativos de la Región de Murcia

Se denomina “efecto invernadero” al fenómeno por el que parte de la energía calorífica emitida por la corteza terrestre, es retenida y reflejada por determinados gases que forman parte de la atmósfera, impidiendo que se produzca un enfriamiento progresivo de la Tierra. Sin la actuación de estos gases, la vida tal como la conocemos no sería posible, ya que el calor emitido por el planeta se disiparía en el espacio produciendo unas temperaturas extremadamente bajas en la Tierra. Entre estos gases se encuentran el dióxido de carbono, el óxido nitroso y el metano, que, en su mayoría, son liberados por la industria, la agricultura, la ganadería y la combustión de combustibles fósiles. El desarrollo industrial alcanzado en nuestro planeta ha supuesto que la concentración de estos gases haya aumentado hasta un 30% desde el siglo pasado provocando que la propia naturaleza se encuentre limitada a la hora de equilibrar las concentraciones de dichos gases en la atmósfera.

Cesar Mota, Carlos Alcaraz-López, María Iglesias, M.C. Martínez-Ballesta y Micaela Carvajal, del Departamento de Nutrición Vegetal (CEBAS)

De todos los gases, el CO₂ cobra especial relevancia por su efecto sobre las condiciones climáticas del planeta debido a que es un gas de larga permanencia, es decir, es un gas que permanece activo en la atmósfera durante mucho tiempo. Así, por ejemplo, del CO₂ emitido a la atmósfera, sobre el 50% tardará 30 años en desaparecer, un 30% permanecerá varios siglos y el 20% restante durará varios millares de años (Solomon et al, 2007). Las plantas tienen la capacidad de captar el CO₂ atmosférico y mediante procesos fotosintéticos metabolizarlo para la obtención de azúcares y otros compuestos que requieren para el normal desarrollo de su ciclo vital (Fig 1. Fotosíntesis, (1)). En general, se puede concluir que, las plantas, a través de la fotosíntesis, extraen el carbono de la

atmósfera (en forma de CO₂) y lo convierten en biomasa. La biomasa al descomponerse se convierte en parte del suelo (en forma de humus) o en CO₂ (a través de la respiración de los microorganismos que procesan la biomasa (Fig. 1 (2)).

Existen diversos factores que influyen sobre la cantidad de carbono acumulado tanto en la biomasa de las plantas como en el suelo. La tala de árboles y la quema de material vegetal que se aplican en los procesos de conversión de bosques a tierras agrícolas o ganaderas y, también, en la explotación maderera, liberan el carbono acumulado en las plantas y en el suelo (Fig 1 (3)) y éste regresa a la atmósfera en forma de CO₂. En la actualidad, el exceso de CO₂ modifica en balance final del ciclo de carbono descrito anteriormente, influyendo



de manera decisiva sobre las condiciones climáticas. Por una parte se produciría una captación del CO_2 de la atmósfera por parte de las plantas a través de la fotosíntesis. Por otra parte, la respiración de las plantas, las quemaduras y las tallas para usos agrícolas incrementan en la atmósfera la concentración de emisiones de CO_2 , lo que unido a una tasa de deforestación alta y a las escasas medidas de reforestación aplicadas altera el balance entre emisión y captación. De esa manera la concentración de CO_2 en la atmósfera va aumentando. Estas emisiones netas del sector agrícola y forestal se suman a las emisiones de CO_2 que se generan al quemar combustibles fósiles en los sectores de transporte y generación de energía (Fig 1 (4)).

Sumideros de carbono

Se conoce como sumidero todo sistema o proceso por el que se extrae de la atmósfera un gas o gases y se almacena. Las formaciones vegetales actúan como sumideros de C por su función vital principal, la fotosíntesis. Mediante esta función, los vegetales absorben CO_2 que compensa tanto las pérdidas de este gas que se producen por la respiración como las emisiones producidas en otros procesos naturales (descomposición de materia orgánica).

La captación de CO_2 por los ecosistemas vegetales terrestres constituye un componente importante en el balance global de Carbono (C). A escala mundial se considera que la biosfera terrestre fija cerca de 2.000.000 toneladas/año (Unesa, 2005). Este valor es el resultante de la pequeña diferencia entre la absorción fotosintética de CO_2 y las pérdidas por respiración, por descomposición de la materia orgánica y por perturbaciones de diferente naturaleza. A este valor le se denomina producción neta de la biosfera (PNB), y es la cantidad que a largo plazo queda almacenada en el sumidero.

El CO_2 secuestrado por las plantas es el resultado de las diferencias entre el CO_2 atmosférico absorbido durante el proceso de la fotosíntesis y el CO_2 emitido

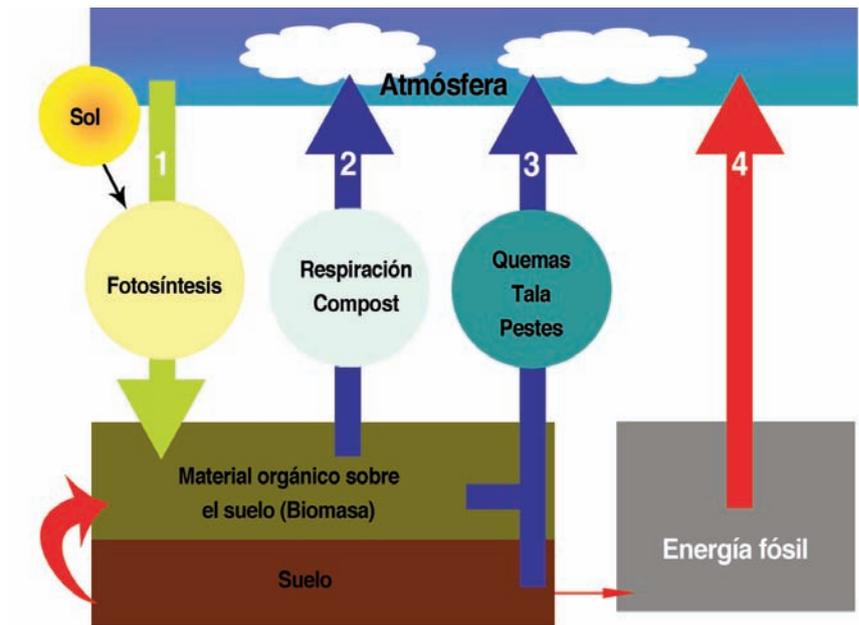


Figura 1: Ciclo del carbono. Fuentes de emisión y sumideros de CO_2 .

por la atmósfera durante la respiración. Esta diferencia es convertida en biomasa y suele oscilar entre el 45-50 % del peso seco de la planta. Por lo tanto, mientras el crecimiento sea alto, la vegetación natural y los cultivos agrícolas se convierten en los sumideros de carbono. Teniendo esto en cuenta, la agricultura se puede convertir en un mecanismo efectivo para mitigar el incremento del CO_2 atmosférico. Para determinar el C secuestrado en los ecosistemas, hay que tener en cuenta el C estable incorporado al suelo. Si la acumulación de C en el suelo es un proceso más lento que la acumulación de la biomasa, la estabilidad del C en el suelo es mayor. Por lo tanto, la capacidad del suelo para almacenar C es importante debido al material vegetal acumulado en descomposición, pasando a denominarse C del humus. La poda de los árboles y las hojas caídas puede contar como pérdida de carbono del cultivo si se retira de la plantación o se quema, mientras que, si la poda se descompone naturalmente en el suelo, se convierte en un medio eficaz de inmovilización de CO_2 a largo plazo (Lal, 1997). De hecho, un año después de agregar los residuos vegetales a la tierra, la mayor parte del carbono vuelve a la atmósfera en forma de CO_2 , sin embargo, de una quinta a una tercera parte del mismo permanece en el suelo, ya sea como biomasa viva o como el humus del suelo (Brady y Weil, 2004).

La fotosíntesis

La fotosíntesis es un proceso metabólico fundamental para todos los organismos vivos ya que consiste en el empleo de la energía luminosa para biosintetizar los componentes celulares. La energía solar constituye no solamente la fuente energética para las plantas verdes y otros autótrofos fotosintéticos, sino también, en último término, la fuente energética para casi todos los organismos heterótrofos, mediante la actuación de las cadenas alimenticias de la biosfera. Además, la energía solar capturada por el proceso de fotosíntesis es la fuente de cerca del 90 % de toda la energía empleada por el hombre para satisfacer las demandas de calor, de luz y de potencia, ya que el carbón, el petróleo y el gas natural, que son los combustibles utilizados para la mayor parte de la maquinaria fabricada por el hombre, son productos de descomposición del material biológico generado hace millones de años por los organismos fotosintéticos.

La fotosíntesis es un proceso que ocurre en dos fases (Fig 2). La primera fase es un proceso que depende de la luz (reacciones luminosas o de luz). Esta fase requiere la energía directa de la luz para generar energía química y reductora que serán utilizadas en la segunda fase. La fase independiente de la luz (fase de oscuridad), se realiza cuando los productos de las reacciones de luz son utilizados para, a partir del CO_2 , formar enlaces covalentes carbono-carbo-

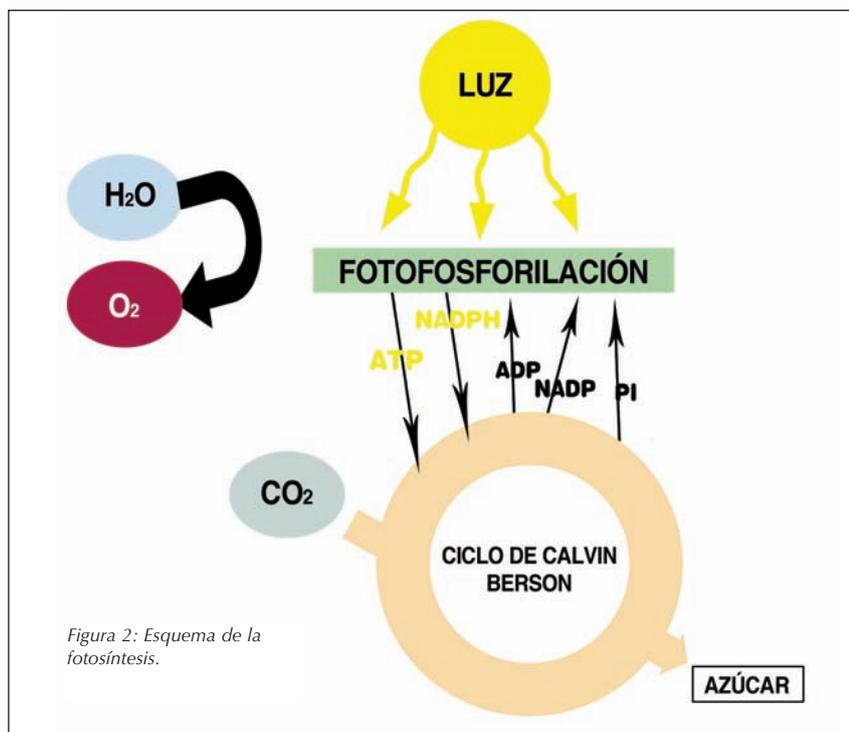
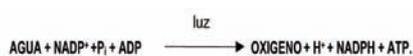


Figura 2: Esquema de la fotosíntesis.

no (C-C) de los carbohidratos mediante el Ciclo de Calvin. Este proceso de la fotosíntesis se produce en los cloroplastos de las células.

En las reacciones de luz, la captación de energía luminosa por los pigmentos que absorben la luz convirtiéndola en energía química (ATP) y poder reductor (NADPH), requiere de una molécula de agua. Como consecuencia, se libera O_2 molecular. La ecuación general para esta primera etapa de la fotosíntesis es por lo tanto la siguiente:



En la segunda fase de la fotosíntesis, los productos ricos en energía de la primera fase, el NADPH el ATP, se emplean como fuentes energéticas para efectuar la reducción del CO_2 y producir glucosa. Como consecuencia se produce de nuevo ADP y $NADP^+$. Esta segunda etapa de la fotosíntesis se esquematiza en términos generales como:



Esta reacción se lleva a cabo por reacciones químicas convencionales, catalizadas por enzimas que no necesitan la luz.

En las reacciones de oscuridad, el CO_2 de la atmósfera (o del agua en organismos fotosintéticos acuáticos/marinos) es capturado y reducido por la adición de hidrógeno (H^+) para la formación de carbohidratos $[(CH_2O)]$. La incorpora-

ción del dióxido de carbono en compuestos orgánicos, se conoce como fijación o asimilación del carbono. La energía usada en el proceso proviene de la primera fase de la fotosíntesis. Los seres vivos no pueden utilizar directamente la energía luminosa, sin embargo, a través de una serie de reacciones fotoquímicas, la pueden almacenar en la energía de los enlaces C-C de carbohidratos, que, más tarde, será liberada mediante los procesos respiratorios u otros procesos metabólicos.

Dependiendo del tipo de fijación de CO_2 , la planta tendrá un metabolismo distinto y por lo tanto, se clasifican en plantas C-3, C-4 ó CAM. En ellas, tanto la eficiencia del uso del agua y como la tasa de fijación de CO_2 es diferente.

Plantas C-3: Se caracterizan por mantener los estomas abiertos durante el día para permitir la fijación de CO_2 , lo que provoca una pérdida de agua por transpiración, de forma continua. Ante el riesgo de deshidratación ocasionado

por un estrés ambiental, estas plantas producen un cierre estomático que provoca una gran disminución de la fotosíntesis.

Plantas C-4: Se caracterizan por tener los estomas abiertos de día. Como poseen intermediarios de bombeo de CO_2 en la célula, pueden permitirse un cierre de estomas imprevisto, siendo factible la continuidad del proceso fotosintético, gracias al reservorio de CO_2 .

Plantas CAM: Estomas abiertos por la noche. Las pérdidas de agua por transpiración se reducen enormemente. También poseen reservorio de CO_2 , con lo cual también pueden cerrar estomas sin que ello conlleve una disminución fotosintética.

Las propiedades de las plantas C-4 y CAM les permiten una supervivencia en entornos con déficit hídrico.

Efecto de los estreses ambientales sobre la fijación de CO_2

Los estreses ambientales como la salinidad, la sequía, las altas o bajas temperaturas o la disminución de la radiación solar alteran la estructura y metabolismo de las plantas, por lo tanto afectan a su crecimiento y su papel como secuestradores de CO_2 (Martínez-Ballesta et al., 2009). Estos factores ambientales, son variables clave que afectan al desarrollo de las plantas, dado que son esenciales en los procesos de absorción y transporte de agua y nutrientes. Por lo tanto, el efecto de esos estreses pueden tener numerosas consecuencias para los cultivos, variando tanto desde respuestas fisiológicas a corto plazo en las plantas de forma individual, como cambios a largo plazo en la estructura y función de las plantas. En numerosos estudios se ha mostrado que las plantas presentan frente a factores ambientales un amplio rango de respuestas que conducen normalmente a un déficit hídrico (Kimball et al., 2002).

Dado el carácter fuertemente desecante de la atmósfera, el control de las pér-

Con el aumento de las temperaturas puede inducirse un incremento de la fotorrespiración que es un mecanismo de protección del aparato fotosintético y que no conlleva fijación del CO_2

Especies Típicas de Importancia económica	C ₃ - Trigo, cebada, pimiento, frutales, arroz, tomate..	C ₄ Maíz, sorgo, caña de Azúcar...	CAM Piña, chumbera
% de la flora mundial en número de especies	89%	<1%	10%
Hábitat típico	Distribución amplia	Sitios cálidos y praderas	Sitios xéricos y epifíticos
Primer producto estable de la fijación de CO ₂	PGA	Malato	Malato
Anatomía	Vaina del haz vascular no presente o sin cloroplastos	Vaina del haz vascular con cloroplastos (Kranz)	Suculencia celular o de los tejidos
Fotorrespiración	Hasta 40% de la fotosíntesis	No detectable	No detectable
Punto de compensación para la asimilación de CO ₂	40-100 $\mu\text{l l}^{-1}$	0-10 $\mu\text{l l}^{-1}$	0-10 $\mu\text{l l}^{-1}$
[CO ₂] intracelular en luz de día ($\mu\text{l l}^{-1}$)	200	100	10000
Frecuencia estomática (estomas mm^{-2})	40 - 300	100 - 160	1 - 8
EUA (g CO ₂ fijado por kg H ₂ O transpirada)	1 - 3	2 - 5	10 - 40
Tasa máxima de crecimiento ($\text{g m}^{-2} \text{d}^{-1}$)	5-20	40-50	0,2
Productividad máxima ($\text{ton ha}^{-1} \text{año}^{-1}$)	10-30	60-80	Generalmente menor a 10*

Cuadro 1: Algunas diferencias entre plantas C₃, C₄ y CAM.

didadas de agua ha sido siempre un aspecto clave para las plantas. Por una parte, el flujo de agua a través de una planta debe ser suficiente para mantener la nutrición y la incorporación de CO₂. Y por otra, como la asimilación y la transpiración están estrechamente ligadas en casi todas las plantas, la disponibilidad de agua impone un límite máximo a la productividad (desarrollo) (Stuedle and Peterson, 1998). Al mismo tiempo, para evitar la desecación de las partes aéreas, el flujo de agua que entra en la planta por las raíces ha de compensar la salida de agua por las hojas. Dado que los procesos fisiológicos son extremadamente sensibles al déficit hídrico, la conservación del agua para mantener potenciales hídricos razonablemente altos suele ser el principal problema en las zonas con climas cálidos y escasez de precipitaciones.

Con el aumento de las temperaturas puede inducirse un incremento de la fotorrespiración que es un mecanismo de protección del aparato fotosintético y que no conlleva fijación del CO₂ (Sofó et al., 2005). La acción combinada de los diferentes factores medioambientales (vapor de agua en la atmósfera y subida de las temperaturas) podría conducir a una mayor producción de



Procesado en el laboratorio de plantas de cereales.

biomasa, pero sólo si las plantas recibieran además un aporte de otros nutrientes esenciales como nitrógeno, fósforo o potasio (la acción antropogénica podría aportar nitrógeno a los ecosistemas naturales, ya que es un residuo de muchas de nuestras emisiones contaminantes).

Se estima que la fijación de CO₂ se verá incrementada en los próximos 60 años debido al aumento en la temperatura. Se espera que la fijación de CO₂ se incremente el 1% por cada °C en regiones donde la temperatura media anual es de 30 °C y el 10% en regiones donde la temperatura media anual es de 10 °C. Las tasas fotosintéticas subirían un 25-75%, en las plantas de fotosíntesis C₃ (las más comunes en latitudes medias y altas), al duplicarse la concentración de CO₂. Los datos son menos concluyentes en el caso de las plantas cuya modalidad fotosintética es la C₄, típica de lugares cálidos, siendo los intervalos de respuesta desde 0% hasta un 10-25% de incremento (Unesa, 2005).

Esta problemática implica la necesidad de realizar estudios que permitan conocer el efecto de las diferentes condiciones ambientales sobre la capacidad de captación de CO₂ y las necesidades hídricas y nutricionales de los cultivos.

Material y métodos

Para los estudios de captura de CO₂, en todas las especies analizadas se consideró únicamente la producción de bio-

La agricultura en la Región de Murcia

La agricultura de la Región de Murcia tiene un peso medio en el PIB. Se trata de una de las agriculturas más rentables de España y de Europa debido a su alta productividad, que está muy por encima de la media nacional. La agricultura murciana está orientada a la exportación, lo que implica el desarrollo de una industria agroalimentaria potente y una necesidad de red de comunicaciones de primer orden. Si a todo esto añadimos las actividades indirectas que genera la agricultura, ésta adquiere una importancia notable dentro de la economía regional.

Las excelentes condiciones climáticas de nuestra región, junto al uso intensivo de los avances de la revolución verde aumentan notablemente la rentabilidad de nuestra agricultura. La escasez de agua en la región se ha convertido en un factor limitante provocando que, en la actualidad, los regadíos dependan de las aguas subterráneas (que contienen un gran contenido salino debido a la sobreexplotación así como a la intrusión del agua del mar), ya que el trasvase Tajo-Segura se ha quedado insuficiente para cubrir las necesidades de la región.

Los productos hortícolas, en sus múltiples variedades, son los productos más importantes en la agricultura murciana: tomate, lechuga, pimiento, alcachofa, etc., aunque también tienen gran relevancia los cítricos (en especial el limón) y los cereales, seguido del viñedo, junto a otros productos arborícolas con una alta rentabilidad, como el almendro, el melocotonero, el ciruelo, etc.

En general, la explotación forestal tiene poca importancia económica, y ocupa poca superficie de la región. Se localiza, mayoritariamente, en las comarcas montañosas y no cubren las necesidades de la región. El bosque autóctono ha sufrido importantes ataques antrópicos, por lo que las principales especies forestales son los pinos de repoblación y los chopos en las riberas de los ríos.

Unas buenas prácticas agrícolas o una gestión sostenible de las fincas (no dejar el suelo descubierto, utilizar cantidades exactas de abono en el momento y en el lugar exacto, no quemar cosechas y reducir el arado) supondrían dejar de emitir millones de toneladas de gases de efecto invernadero. Por esto, se establece un código de buenas prácticas agrarias relativas a la protección del suelo, al mantenimiento de la materia orgánica y de la estructura del suelo y a la conservación de los hábitats y del paisaje, incluida la protección de los pastos permanentes. Este cambio en el modelo agronómico podría suponer un balance positivo de CO₂ en las superficies agrícolas. Con un conocimiento y gestión adecuados, este sector puede contribuir a la mitigación de estos gases mediante la adecuación del laboreo de la tierra, la promoción de la producción ecológica y el uso más eficiente de recursos en la maquinaria agrícola, convirtiéndose finalmente en eficiente.

Por lo tanto, como parte de este proyecto, en este trabajo de investigación, se ha determinado la tasa de captación de CO₂ anual por los cultivos más representativos de la Región de Murcia basados en los datos de producción de biomasa y su contenido de carbono. Se han elegido aquellos cuyas hectáreas totales de regadío supongan una superficie mayor de 1000 Ha. Se ha calculado la captación de carbono por plantas individuales, teniendo en cuenta únicamente la biomasa anual. De esta forma, se ha estimado el carbono fijado total o el CO₂.

masa anual de la planta o árbol, tanto de parte aérea (considerando el fruto) como de raíz (IPCC, 2003).

- **Hortícolas** (tomate, pimiento, sandía, melón, lechuga y brócoli): Se recolectaron al final de su ciclo de cultivo. Tres plantas de cada especie se extrajeron del suelo con una pala manual con cuidado de no romper las raíces secundarias y se introdujeron en bolsas de plástico de forma individual para su procesado en el laboratorio. Seguidamente se separaron en fruto, hoja, tallo y raíz y se pesaron para determinar su peso fresco.

Posteriormente, se introdujeron en una estufa de aire caliente a 70 °C hasta peso constante para determinar el peso seco. El proceso de secado puede variar dependiendo de la

humedad y peso total de la muestra. Una vez obtenido el peso seco de cada muestra de las diferentes partes de la planta, se molieron en un molinillo de laboratorio, IKA modelo A10. El resultado fue muy homogéneo con partículas de 5 a 7mm de diámetro. El total de carbono se analizó tal y como se describe posteriormente.

- **Cereales** (avena, cebada y trigo): Se recolectaron en campo un total de 10 muestras por cada especie, en fase de producción, realizando una extracción manual y un etiquetado en bolsas estancas hasta llegar al laboratorio, una vez allí se separaron en parte aérea y raíz para su posterior pesada y tratamiento estadístico del peso fresco de cada planta. Para determinar el peso seco se introdujeron las muestras en una estufa de aire

caliente a 70 °C durante 5 días aproximadamente y se pesaron en una balanza de laboratorio de precisión. El molido se realizó tal y como se expuso en el apartado anterior y la determinación de C tal y como se describe posteriormente.

- **Frutales** (albaricoquero, ciruelo, melocotonero y uva de mesa): En el muestreo de árboles frutales se utilizó una metodología destructiva que consistió en el arranque por maquinaria pesada de tres árboles en producción de 17 años de edad, los cuales fueron troceados, utilizando una motosierra de gasolina, en tronco, ramas y raíz. Una vez hecho esto se practicó un deshojado manual completo, y un corte de las ramas jóvenes crecidas en el año en curso. El resto del tronco y ramas de años anteriores, se troceó para su posterior pesada. Se realizó un embolsamiento y etiquetado de las muestras representativas de cada órgano para su traslado al laboratorio. De forma similar se realizó el procesado con la raíz una vez limpiado de restos de suelo adherido. Las raíces crecidas en el año en curso se cortaron pesaron. Al igual que en la parte aérea, una muestra representativa se trasladó al laboratorio para su procesado.

Para el transporte del material de muestreo desde la finca de muestreo hasta la cooperativa, se utilizaron palops de 30kg y una transpaleta motorizada. En la cooperativa se pesaron las muestras por separado en una báscula de suelo compuesta por un puente de pesado de chapa de acero acanalada antideslizante, cuatro células de pesado móviles y un terminal de manejo.

El muestreo de los frutos se realizó de los frutos recolectados en la campaña. Una muestra representativa de los frutos se trasladó al laboratorio para la obtención del peso seco y el contenido de carbono total, tal y como se describe en los apartados anteriores. El total de cosecha de fruto se estimó de la media obtenida en todos los árboles en la parcela de muestreo.

- **Cítricos** (limonero, naranjo, y mandarino): Para la evaluación la captura de CO₂ por cítricos y su cuantificación anual, se realizaron los muestreos en árboles de 15 años de edad. El sistema de extracción y arranque consistió en el abatimiento de los árboles, tanto la parte aérea como la raíz, mediante una pala Caterpillar 938G (135 kW). Tras el apeo de los árboles, la misma pala separaba 3 muestras sobre los que se realizaría la determi-

nación del peso fresco. Por medio de una sierra mecánica se separaron las ramas (de las que previamente se habían recolectado los frutos), el tronco y la raíz (una vez eliminados los restos de suelo de la raíz) y se procedió a su determinación de peso fresco como se describe en el apartado anterior. El total de cosecha de los frutos se estimó del total por árbol recogido en la/s cosecha/s anterior/es correspondientes a un año completo.

Una muestra representativa de cada órgano, junto a muestras de fruto, se recolectaron para su determinación de peso seco en el laboratorio como se ha descrito anteriormente. Para la expresión del carbono total capturado por árbol y por año, se consideró que la biomasa de hoja se renueva cada 3 años y que el peso total de la parte aérea y de la raíz está en una relación del 70/30 respectivamente de la biomasa total del árbol (Morgan et al., 2006). ■



Muestreo y procesado de hortalizas.

Determinación de carbono total

El total de carbono se analizó en sub-muestras (alrededor de 2-3 mg PS) de hojas, tallos, frutos y raíces con un analizador de NC-Thermo Finnigan 1112 EA analizador elemental (Thermo Finnigan-, Milán, Italia).



Analizador de carbono del Cebas-CSIC.



Muestreo y procesado de frutales.

En el próximo número de Horticultura (HC295) publicaremos los resultados, discusión y conclusiones finales del presente estudio

Muestreo y procesado de cítricos.



La ionización es un método probado y utilizado a nivel mundial para la esterilización e higienización

Ionisos Ibérica persigue eliminar las mermas por contaminación en las producciones hortícolas



El sector de la horticultura y la floricultura en España está inmerso en un momento de cambios importantes cuyo objetivo es la obtención de mejores calidades y rendimientos productivos en los cultivos. Una forma de obtener las mejoras buscadas en cuanto a la productividad es minimizar las mermas por contaminación en las producciones. Ionisos Ibérica, como suministrador de servicios de ionización para la esterilización e higienización, ayuda al sector hortícola a minimizar la contaminación en sus producciones de dos maneras: mejorando la limpieza de las bandejas de cultivo, eliminando el uso de esterilizantes parciales y reduciendo del uso de fungicidas.



David Pozo

En la actualidad el proceso de limpieza de las bandejas de cultivo se realiza mediante un proceso muy intensivo en mano de obra y con unas inversiones en equipos importantes, que además no eliminan el riesgo de contaminación posterior al lavado, lo que puede acarrear unas pérdidas de producción importantes. Ionisos ofrece un servicio que, mediante la utilización de la tecnología de ionización con haz de electrones, es capaz de esterilizar o higienizar grandes cantidades de materiales de una forma segura y en un plazo de tiempo corto.

“El tratamiento con radiación ionizante consiste en la exposición, durante unos segundos, del producto que se quiere higienizar a la acción de un haz de electrones con el objetivo de eliminar la carga microbiana que contiene. Se trata de un método físico de desinfección que afecta al material genético de los microorganismos, impidiendo así su reproducción. En la planta que tiene Ionisos Ibérica en Tarancón (Cuenca), disponemos de un acelerador de electrones capaz de tratar diferentes tipos de productos y embalajes, ajustándonos a las necesidades de nuestros clientes. Para ello disponemos de bandejas de ioniza-

ción con unas dimensiones de 100 x 120 cm, pudiendo tratar bandejas de hasta 100 kilos de peso”, relata Olga Melero, jefa del Departamento de Desarrollo Comercial de Ionisos Ibérica.

En segundo lugar, se ayuda al agricultor a cumplir con la legislación actual en cuanto a la eliminación del uso de esterilizantes parciales y la reducción del uso de fungicidas. En

Instalaciones de Ionisos Ibérica en Tarancón (Cuenca).





Los invernaderos reciben luz natural para el desarrollo óptimo de una buena fruta y hortaliza, sin necesidad de recurrir a calefacción o iluminación artificial.
Foto: Invernadero Paco Dote.

este caso mediante el tratamiento de los medios de cultivo, ya sean suelos, sustrato o esfagno, y de esta forma obtener la calidad microbiológica adecuada para los medios de cultivos sin necesidad de añadir aditivos y fungicidas.

La ionización es un método probado y utilizado a nivel mundial para la esterilización e higienización de una variedad muy amplia de productos, desde productos sanitarios de un solo uso, hasta alimentos, pasando por medios de cultivo y productos asociados.

Los productos que en la actualidad son tratados mediante esta tecnología en diferentes lugares del mundo son: medios de cultivo (suelos, sustratos y esfagno), aguas y fertilizantes, bandejas de cultivo, y macetas de plástico. ■

Tecnología de irradiación por haz de electrones

La tecnología de irradiación por haz de electrones brinda soluciones concretas y presenta un amplio espectro de aplicaciones:

- Higienización de sustratos.
- Eliminación de mala hierba.
- Evitar competencias.
- Mejora de la productividad.
- Permite el cumplimiento de la normativa aplicable.
- Ionización de semillas.
- Ionización de bandejas de cultivo y otros consumibles agrícolas.



Acelerador de electrones utilizado para el proceso de irradiación.

Entrevista a **Olga Melero**, jefa del Departamento de Desarrollo Comercial de Ionisos Ibérica

¿Qué garantías ofrece al agricultor que trata sus productos con irradiación por haz de electrones?

Se trata del método más efectivo y seguro que en la actualidad se puede aplicar a todo tipo de sustratos, reduciendo la carga microbiana incluso llegando a niveles de esterilidad si fuese necesario. Hoy en día, para la toma de decisión de compra de un sustrato, no sólo se espera que éste tenga un rendimiento elevado en la explotación agrícola, sino que además ofrezca un valor añadido, es decir, que dichos sustratos vengan libres de microorganismos patógenos.

La aparición de determinados microorganismos en un suelo o sustrato después del cultivo sucesivo de la misma especie provoca, en ocasiones, su inhabilitación para la producción. Los cultivos en sustratos en invernaderos se ven afectados por microorganismos que producen pérdidas económicamente importantes. La mayoría de las enfermedades que aparecen en estos cultivos se han atribuido directa o indirectamente a hongos. Estos hongos producen esporas móviles (zoosporas), que se ven favorecidas en un medio acuático. El hecho de usar compuestos químicos para eliminar la contaminación microbiana como por ejemplo el Bromuro de Metilo, óxido de etileno, altamente contaminantes, causa daños irreparables en el medio ambiente y no llega a ser del todo efectivo, ya que al tratarse de gases puede que no lleguen a todos los puntos del sustrato. Existe una alternativa a la desinfección química: el tratamiento físico con radiación ionizante.

¿Qué diferencia existe entre la aplicación de la ionización en la horticultura y en otros campos en los que también trabaja Ionisos?

Al tratarse de una tecnología 100% segura y efectiva, nuestras áreas de negocio son muchas, ya que son mucho los sectores que se quieren beneficiar de sus ventajas.

La principal diferencia radica en la dosis absorbida o en el lapso de tiempo que pasa el producto expuesto a la acción de los electrones.

Dicha dosis va en función del objetivo que estemos buscando. En el caso de las dosis pequeñas, de 1-10 kg, conseguimos inhibir brotes en tubérculos y alargar la vida en frutas y hortalizas, favoreciendo el control de aduanas y el comercio exterior, desinsectación, y la descontaminación de materiales.

¿Con cuántos clientes del sector de la horticultura cuenta en la actualidad Ionisos ibérica en nuestro país que apliquen este sistema en sus productos?

En la actualidad son menos de los que quisiéramos, aunque llevamos trabajando más de 14 años y en Europa es una práctica habitual.

Son muchos los camiones que nos llegan a España con sustratos irradiados. Lo cierto es que aquí no ha tenido una gran repercusión. Este año vamos a centrar parte de nuestros esfuerzos en potenciar este sector y en dar a conocer a los fabricantes y consumidores las ventajas de su uso, y las diferentes posibilidades que ofrece esta tecnología.

¿Se trata de un sistema rentable para cualquier tipo de explotación?

Se trata de un proceso muy competitivo y económico que permite diferenciarse del resto. La forma de ajustar nuestras tarifas depende de las dosis de tratamiento y del volumen a tratar. ■



La única mandarina certificada, podrá disfrutarse hasta finales de abril

Nace Clemcott, la mandarina Nadorcott de más alta calidad

En las primeras semanas de 2011 llegará a los principales mercados europeos la mandarina Clemcott, la mejor selección de la mandarina Nadorcott española, con sello de calidad, que podrá consumirse hasta finales de abril. La presentación del club tuvo lugar el pasado 18 de enero en Valencia, donde personalidades del sector celebraron la puesta de largo de este novedoso cítrico. Es una mandarina con producción controlada, que procede de cultivos de calidad y que proporciona al consumidor final más sabor, buen contenido en zumo, menos pepitas, facilidad de pelado y la posibilidad de conocer gracias a su etiqueta toda la información, desde su cultivo, hasta su mesa. Y lo mejor, se podrán disfrutar hasta el mes de abril.

Nerea Gorriti

El hotel Westin de Valencia fue el escenario de presentación de la nueva marca. Una mandarina cuya calidad se garantiza en buena medida por un exhaustivo control de la producción. En palabras de Luis Trujillo, presidente del Club de Variedades Vegetales Protegidas, CVVP, "con un imprescindible control de la producción logramos que nuestros productos no caigan en la espiral de los excesos de producción y las desastrosas consecuencias que ello conlleva para todo el sector agrícola y que conocemos muy bien en la citricultura. Pero no sólo una cosecha controlada en su volumen es suficiente, la calidad de la misma, cada día más demandada por los consumidores, es otro factor que debemos tener muy en cuenta. Por ello, con una producción controlada y una excelente calidad lograremos nuestros objetivos". El presidente se refirió a la buena marcha del CPPV. "Con sólo dos años existencia somos ya

570 asociados que se han adherido voluntariamente y con verdadera confianza en la nueva forma de gestionar la agricultura de primera línea. Hemos decidido poner todo nuestro empeño en desarrollar un nuevo procedimiento para crear valor añadido a los productos agrícolas", señaló Trujillo.

Y es precisamente ese procedimiento el que garantiza la máxima calidad de las mandarinas. Esta asociación se encarga de gestionar los derechos de propiedad intelectual de variedades protegidas, trabajando con el fin

Madura naturalmente en el árbol y se recolecta a mano, seleccionando solo las mejores mandarinas.

Requisitos mínimos para certificar Clemcott

Un comité de expertos ha trabajado más de cuatro años en el proyecto Clemcott para poder ofrecer a las grandes cadenas de distribución la garantía total, para la satisfacción del consumidor final: fácil pelado, sabor compensado y homogéneo, reducción de pepitas y color naranja intenso, durante toda la temporada.

de salvaguardar el valor de la variedad. CVVP, con la nueva Clemcott, ha logrado por primera vez en el sector que el mercado pueda abastecerse de una mandarina con calidad certificada.

“Incomprendidos por unos y seguramente envidiados por lo buenos resultados de la calidad que gestionamos, hemos decidido dar un paso más para conseguir dar un mayor valor añadido a la producción de la variedad vegetal protegida Nadorcott, creando esta nueva marca”, apuntaba Trujillo.

El CVVP quiere introducir Clemcott como una marca/producto de referencia en el sector de las mandarinas, a través de un modelo de certificación total. Para ello, durante este primer año, CVVP ha presentado el modelo a las principales cadenas de distribución europeas: Tesco, Marks and Spencer, Coop Suisse, Ahold, C1000, ASDA, Eroski, El Corte Inglés, Sainsbury...

La mandarina Clemcott, con sello de calidad

Recolectada a mano, se seleccionan sólo las mejores mandarinas, garantizando su calidad. Se distingue por su agradable sabor y la homogeneidad de su color naranja brillante. Clemcott ofrece fresca, un aroma intenso y perfecto equilibrio entre azúcar y acidez.

Es una variedad muy productiva, de árbol vigoroso. Su época de maduración se sitúa a mediados de enero y puede conservarse bien en el árbol hasta abril. Su fructificación es característica y se produce con un elevado número de flores solitarias que, al cuajar fácilmente, da lugar a la formación de racimos. Existen 2,2 millones de árboles de esta variedad en España, que dan 100.000 toneladas de fruta.

Es auto-incompatible, no produce semilla si no hay polinización cruzada. La tendencia a la verticalidad de esta variedad, obliga a una poda específica, eliminando los brotes verticales y respetando las brotaciones más horizontales. Excelente color naranja-rojizo, brillante; buen contenido en zumo y buena facilidad de pelado. La relación sólidos solubles/acidez es agradable.

Un cuidado proceso, desde el campo a la mesa

El Club de Variedades Vegetales Protegidas (CVVP) es una asociación sin ánimo de lucro, que agrupa a los principales agricultores de la Nadorcott española, variedad protegida de alta calidad que cubre el hueco de mercado de mediados de enero a abril.

Esta asociación se encarga de gestionar los derechos de propiedad intelectual de variedades protegidas, trabajando con el fin de salvaguardar el valor de la variedad.

Norma Agrícola, compañía de certificación especializada en el sector agroalimentario, partner de TÜV SÜD, audita y certifica todo el proceso. Realiza inspecciones al 100% de

Ventajas de Clemcott respecto a otros productos similares

Es la única mandarina certificada y no tiene canales preasignados o definidos: Se trata de un modelo de libre comercialización. Sólo se requiere que la fruta proceda de un campo de Nadorcott con la correspondiente sublicencia de explotación. Se debe solicitar y obtener el certificado Clemcott, comercializar habiendo suscrito el contrato de uso de marca con CVVP y enviar la fruta al mercado con la etiqueta Clemcott.

Las empresas que han obtenido el certificado Clemcott, se pueden encontrar en: <http://www.clubvvp.com/clemcott/envasadores.php>

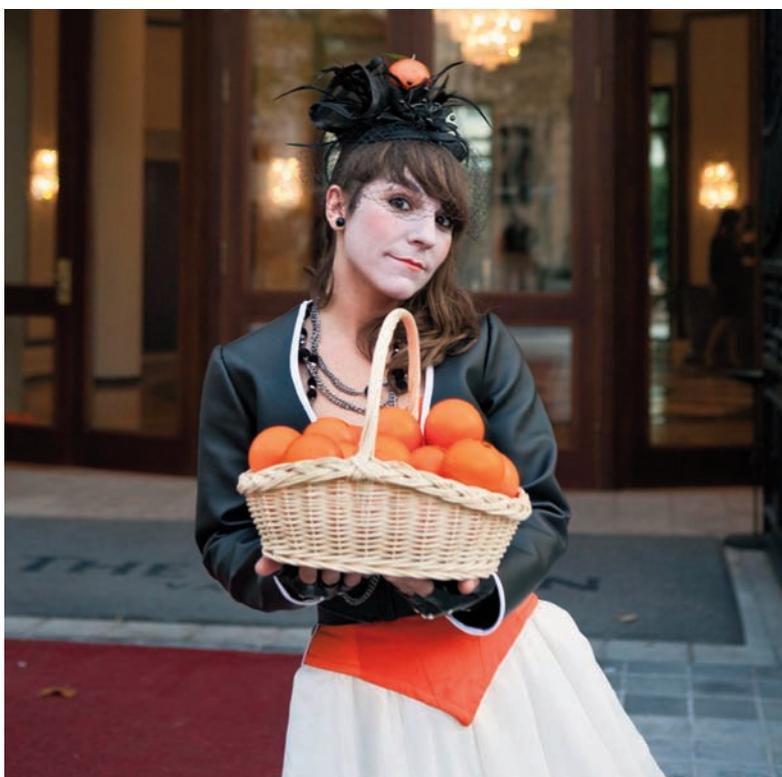
los campos antes de la recolección, tomando muestras con el fin de determinar el cumplimiento de las especificaciones y el momento óptimo de iniciar la cosecha. Asimismo, todos los comercializadores Clemcott son auditados, realizando inspecciones no anunciadas, en las que se realizan los controles necesarios para garantizar los niveles mínimos requeridos por el modelo.

La etiqueta Clemcott

Todos los envases secundarios de las mandarinas Clemcott poseen una etiqueta exclusiva. Ésta garantiza la calidad, la trazabilidad y el origen legal de la variedad, diseñada especialmente para la distribución. Normalmente esta etiqueta no será visible por el consumidor final.

El presidente del CVVP, concluyó el acto agradeciendo su trabajo a grandes y pequeñas agricultores, “por los grandes esfuerzos que realizan”, a los comercializadores “que ponen a

La presentación de la marca contó con una entretenida 'performance'.



Entrevista a Luis Trujillo, presidente de CVVP

¿Cómo nace la necesidad de crear un producto de estas características?

Creemos que los consumidores cada vez apuestan más por la calidad y nosotros con esta marca garantizamos una calidad superior.

¿La calidad se paga?

Sí. Además el consumidor está dispuesto a abonar un poco más para obtener una buena calidad.

A grandes rasgos, ¿qué diferencia esta mandarina de otras del mercado?

Esta mandarina llega en una época en la que no hay sobreproducción. Es muy importante estar en el mercado cuando no hay otras mandarinas. Esto se debe a nuestro control de la producción, porque un exceso de la misma, por muy buena que sea la calidad como ocurre en otras muchas variedades, al final reduce el precio del producto.

Cuando hablan de buenas prácticas en la agricultura, ¿a cuáles se refieren?

Al consumo de insecticidas, que en algunos casos logramos casi suprimirlos, al abonado, a que el riego que sea el que corresponde, que éste no suponga un excesivo consumo de agua... En resumen, que el consumidor reciba un producto que sepa que es muy correcto y muy bueno para su salud. En este caso, cuenta con un índice de vitamina C que no tienen otros productos.

Un punto fuerte de este producto es la trazabilidad...

Por supuesto. Significa que el consumidor puede saber hasta de qué huertos proviene el producto que compra, es decir, empieza la trazabilidad desde la finca, desde el almacén, transporte, en la concepción y en la entrega al consumidor. Éste puede saber exactamente de dónde procede, qué tratamientos ha tenido, etc. y con una garantía de calidad absoluta.

¿Qué beneficios obtiene el agricultor?

El agricultor de esta variedad vende las mandarinas mucho más caras que el resto. Por arroba, 10,80 euros aproximadamente. El precio es muy superior a las otras mandarinas. Hay que tener en cuenta que algunas se pagan a 1,20 euros.

¿Expectativas de exportación?

Prácticamente el 90% de la producción, que asciende a unas 120.000 toneladas, se exporta a todos los países de la Unión Europea.



Luis Trujillo, presidente de CVVP.

“El exceso de producción, por muy buena que sea su calidad, termina reduciendo el precio del producto”

Clemcott ofrece fresca, un aroma intenso y perfecto equilibrio entre azúcar y acidez.

Fácil pelado, sabor compensado y homogéneo, reducción de pepitas y color naranja intenso, durante toda la temporada

disposición de los consumidores nuestros productos”, a investigadores “desde todos los puntos de vista imprescindibles en el desarrollo de nuevas variedades”, a los obtentores, “cuya elevada inversión merece una remuneración”, organismos públicos “a quienes desde ahora solicitamos su colaboración” y a sus asociados, “que gracias a ellos y a su decidido apoyo, han hecho posible el inicio y desarrollo de esta nueva realidad en la citricultura”. ■



Nueva tecnología en emisores de riego

Tubería textil exudante, lo último en riego

RIEGO

Los emisores de riego por goteo en un circuito programable han reinado en los últimos años como lo más avanzado. Pero una nueva tecnología se está empezando a imponer en el terreno del riego presurizado, en la cual los emisores (goteros, micro-jets o micro-aspersores), están siendo reemplazados por tubería textil exudante (TTE), con una descarga unitaria menor, pero con una aplicación continua de agua, a lo largo de toda su extensión.



TTE de la marca Porec, enterrado a 10 cm de profundidad.

En la Tubería Textil Exudante (TTE) la interacción entre la tensión del agua en el suelo (que está relacionada con su contenido de agua), es el motor principal que determina la cantidad de agua que va siendo exudada por la tubería en toda su extensión, de tal manera que la velocidad de descarga no es fija, sino que está relacionada con la velocidad con que las plantas van extrayendo

el agua almacenada en el suelo a lo largo del día. Esta característica representa una revolución conceptual y tecnológica, más próxima a la obtención de un equilibrio perfecto y continuo entre la demanda instantánea de agua de las plantas y el aporte de agua por los sistemas de riego, lo que evidentemente se traduce en un potencial incremento adicional de rendimientos y calidad, así como en la posibi-

La velocidad de flujo dentro de la TTE es de carácter laminar, por lo que la pérdida de carga es mucho menor que en otros tipos de riego



La TTE es un tejido de fibras de poliéster impregnadas de una resina porosa, que deja espacios abiertos de 4 micrones de diámetro en la trama del tejido

lidad de un aumento adicional en la eficiencia agronómica del riego.

La idea de usar una tubería transpirante o exudante no es nueva: en la última década han ido apareciendo en el mercado cuatro tipos de tubería exudante: tubería de polietileno intensamente perforada con rayos láser, tubería de celulosa en la que el agua es transpirada por los espacios intermoleculares de la red celulósica, tuberías de caucho reciclado que aplica el agua a través de microtúneles laberínticos con una pared porosa de 2,6 mm de espesor y la tubería textil exudante (TTE), en la que el agua es exudada entre la trama de un tejido de fibra sintética de poliéster, impregnada con una resina porosa.

La tubería perforada con rayos láser no logró un impacto en la industria del riego presurizado, por su alto costo y por la facilidad con que los microorificios se obturaban, especialmente con cristales de los fertilizantes, que

precipitaban en los bordes de cada orificio al finalizar el riego, pues éste presentaba irregularidades y aristas causadas por el rayo láser. La tubería de celulosa presentó el inconveniente de su poca durabilidad, tanto por roturas mecánicas (era muy poco resistente a la tracción) como por el efecto de los microorganismos del suelo, que la utilizaban como sustrato para su alimentación, descomponiéndola biológicamente. La tubería de caucho reciclado, a pesar de tener una larga vida, también presenta problemas de obturación por concentración de sólidos en suspensión y por formación de cristales de los fertilizantes.

La Tubería Transpirante Exudante

La TTE es un tejido de fibras de poliéster impregnadas de una resina porosa, que deja espacios abiertos de 4 micrones de diámetro en la trama del tejido, el que es planchado para formar una línea de doble pared. Cuan-

Ventajas del sistema

La TTE presenta varias características de gran utilidad para el riego de precisión de los cultivos: por una parte, el hecho de ser un tubo de fibra textil flexible permite que sea doblada y comprimida por el paso de maquinaria, incluso durante un evento de riego, sin que se dañe. Su resistencia a la tracción es de 200 kg y soporta presiones de hasta 1520 KPa sin reventarse. La TTE puede ser instalada y recogida desde el campo con suma facilidad, tanto por su flexibilidad como por su bajo peso. Una TTE de 200 m de largo pesa 4 kg y ocupa un volumen de 6 litros (aproximadamente), comparado con 50 kg de peso y 500 litros de un lateral de riego por goteo convencional. La fibra de poliéster y la resina porosa no experimentan modificaciones físico-químicas con la radiación ultravioleta del sol, ni con extremos de temperatura en el rango de -20 °C hasta 200 °C.

Los laterales de polietileno usados para el riego por goteo suelen agrietarse cuando se congela el agua en su interior; con temperaturas sobre los 45 °C sufren deformaciones que afectan su funcionamiento futuro. El polietileno se polimeriza con la radiación ultravioleta, transformándose en un material muy quebradizo, lo que se evita, con diferentes grados de éxito, con la incorporación de "negro de humo" como aditivo en la fabricación de las tuberías laterales para riego. A diferencia del sistema de riego por goteo, cuya descarga es constante para un rango bastante amplio de presiones de operación, la flexibilidad de la TTE permite su operación con presiones variables, como una forma de variar su descarga en forma programada, tan solo con un incremento o reducción en la presión de operación. Esta posibilidad de control de operación permite al productor ajustar su tiempo de riego (con descargas mayores o menores) a las diferentes actividades de la producción.

do se introduce agua a presión, esta línea se transforma en tubo de sección circular de 14,5 mm de diámetro interno, con una pared porosa de 1 mm de espesor. Una vez que se interrumpe la entrada de agua, el tubo formado se vacía totalmente, recuperando el material su forma de línea plana de doble pared. La presión de operación de la TTE es de 20 a 30 KPa, o sea, es un orden de magnitud inferior a la presión requerida por los sistemas de riego por goteo. Esta característica determina que el costo de energía para presurizar al agua sea 10 veces menor, así como la posibilidad de instalar sistemas de riego con TTE gravitacionales. La velocidad de flujo dentro de la TTE es de carácter laminar, en el rango de 1,5 a 2,5 m/seg., por lo que la pérdida de carga (pérdida de presión por roce) es mucho menor; esto permite tener laterales de riego de TTE de hasta 200 m de largo.

La liberación del agua que circula dentro de la TTE hacia el suelo es totalmente diferente a los principios que regulan los sistemas de riego presurizado utilizados actualmente. En el caso de un gotero, el agua sale con una presión igual a la presión atmosférica, con un caudal constante, que es regulado por la estructura hidráulica del gotero, generalmente un laberinto, un vórtice o una combinación de ambos, que son extruidos en el plástico durante la construcción del emisor.

La presión del agua que circula por el interior del lateral de riego tiene un rango bastante amplio (5 a 20 m.c.a), pero la descarga del gotero es constante. En la TTE, la fuerza motriz que impulsa al agua a salir del material textil a través de sus microporos es la diferencia de potencial entre el agua en el poro y el agua presente en el suelo que lo rodea, o sea, se trata de condiciones de flujo no saturado. Así en ningún momento o lugar dentro del volumen de suelo ocupado por las raíces del cultivo se producen condiciones de falta de oxígeno. Esta misma situación determina que la velocidad de salida del agua sea variable, acorde con el contenido efectivo de agua que tenga el suelo en un momento determinado.

Las variaciones que experimenta el contenido de agua del suelo se deben principalmente a las pérdidas por evaporación directa desde la superficie, a la transpiración de los cultivos y al aporte de agua de riego. La descarga variable de la TTE, cuya magnitud está determinada por los cambios en el contenido de agua del suelo, se ajusta automáticamente al consumo real de agua derivado de la evapotranspiración (ET). De esta manera, para una presión constante, en las primeras horas del día la descarga de la TTE será muy reducida, porque la velocidad de ET del cultivo es lenta y a mediodía, la descarga alcanzará un valor máximo, cuando la ET sea también máxima.

Algo similar ocurrirá con el riego al inicio de la primavera, en comparación con el riego en los meses de mayor demanda evapotranspirativa de la atmósfera.

Por otra parte, la descarga constante de un gotero, dentro de un rango amplio de presiones, impide modificar la velocidad de aporte de agua y si se desea aplicar agua a un cultivo, solo es posible aumentar el tiempo de riego.

Con la TTE existe la opción de aumentar la presión de operación y o el tiempo de riego, lo que constituye una flexibilización de la operación que tiene muchos beneficios. ■

La idea de usar una tubería transpirante o exudante no es nueva: en la última década han aparecido cuatro tipos diferentes



Tubería exudante de la marca Poritex.



La oferta de nuevas variedades cada vez más amplia

La sandía pequeña y sin semillas triunfa en nuestras mesas



Antes era la sandía grande y jugosa, hoy la pequeña con el mínimo de pepitas posible. Las costumbres cambian, y el gusto y las preferencias de los consumidores también. A ellas se ha de ajustar un mercado en constante competencia. Los laboratorios de las empresas productoras de semillas no paran, y en las últimas semanas ya están apareciendo en nuestro mercado las últimas propuestas dirigidas a nuestros productores. En las siguientes líneas hemos querido recoger algunas de ellas, y es que la elección por parte del agricultor debe comenzar ya.

**Nunhems,
Semillas Fitó e
Intersemillas
lanzan al
mercado
nuevas
variedades para
satisfacer a
todo tipo de
productores**



Firmeza y calibre, características de las nuevas variedades de Nunhems

La mala climatología del pasado verano hizo que las campañas de cultivos se atrasasen considerablemente. Este es el caso de la sandía, que fue uno de los productos más perjudicados. Nunhems, en su afán de innovar para conseguir una mayor calidad de productos que satisfagan las necesidades de toda la cadena de distribución, desde el agricultor hasta el consumidor, ha presentado dos nuevas variedades de sandía.

StyleF1 y Estel Deluxe F1, se definen por su excelente calidad interna: buen sabor dulce y una carne roja atractiva y crujiente. Pero, sobre todo el elemento vital que no debe faltar en una sandía: la firmeza. "La sandía necesita mantener el color, el sabor, la textura y una buena firmeza en la carne, aunque lo más importante es que esta firmeza no se pierda a pesar de ser procesada. Tiene que mantener su calidad interna y es lo que hemos conseguido con nuestros productos", comenta Pere Montón, responsable de ventas de sandía de Nunhems.

Sandías de alta calidad Toro y Merisin, de Semillas Fitó.

En cada una de estas nuevas variedades que lanza Nunhems predominan unas características sobre otras, con el fin de definirse más a las necesidades de agricultores, distribuidores y consumidores. Así, la variedad Style F1 se identifica por su firmeza, mientras que en Estel Deluxe F1, lo que predomina es el calibre.

Style F1 es una sandía de piel negra sin pepitas. Su característica principal es que esta sandía incluso en su punto óptimo de madurez, la carne mantiene su firmeza.

Por otro lado, la sandía Estel DeluxeF1, es una sandía de piel rallada sin pepitas, "en este caso la hemos lanzado porque teníamos demanda de una sandía que conservando la calidad interna y la productividad agronómica, mantuviera un calibre óptimo para el mercado nacional y la exportación", explicaba Pere Montón.

Y es que, en materia de mercado internacional, la sandía que se exportaba era de calibre mediano-pequeño. Con esta nueva variedad, Nunhems, abre más las puertas para que el mercado internacional deguste este producto nacional con un calibre entre 4 y 6 kilos aproximadamente, manteniendo su calidad, y sin olvidar el mercado nacional.

Toro y Merisin, respuesta de Semillas Fitó a las expectativas en el segmento de sandía en invernadero

En el segmento del cultivo de sandía en invernaderos de Almería, está creciendo la demanda de las variedades Toro y Merisin de Semillas Fitó, una marca conocida por su decidida apuesta por la I+D+i y su asesoramiento continuo al agricultor. Ambas variedades son altamente productivas y rentables para el agricultor y responden a las demandas de supermercados y consumidores en cuanto a calidad de fruto, textura y sabor.

La variedad Reina Linda F1 (a la izq.), y una de las próximos lanzamientos de Intersemillas: la variedad S-10207 F1 (a la derecha).



Toro es una variedad temprana oscura y de larga vida para injerto que presenta una planta de vigor medio, de producción agrupada y muy precoz, con buena afinidad con cualquier porta-injerto, especialmente con F-90. El fruto es redondo, muy uniforme, de color verde muy oscuro y escasa corteza. Y presenta una carne de color rojo muy intenso, crujiente, muy azucarada (11,50 brix) y poco fibrosa. Su tamaño es muy comercial, destacando especialmente por su color verde oscuro, su uniformidad y la gran calidad de su carne. Se recomienda el trasplante de enero a marzo.

Por su parte, Merisin es una sandía redonda sin semilla, muy productiva, que presenta una planta vigorosa, de escaso follaje, de cuaje muy precoz y de producción muy agrupada. El fruto es de forma redondeada, muy uniforme, de buen calibre y no ahueca, con una piel rayada con fondo claro, gran calidad de carne y escasa fibra. Se recomienda el trasplante también entre enero a marzo.

Reina Linda F1, la apuesta de Intersemillas

Recientemente la empresa valenciana Intersemillas, precursora en el desarrollo e introducción de nuevos tipos de sandías en nuestro país, ha lanzado una nueva variedad de la sandía del tipo 'Encanto', la Reina Linda F1. Destaca por su excelente germinación que supera una de las mayores preocupaciones en este tipo de variedades. Desarrolla una planta vigorosa de color oscuro que produce frutos redondos de tamaño muy mediano. Carne roja firme de excelente coloración, con muy bajo contenido de semilla blancas y alto contenido en azúcar que permite una recolección precoz muy abundante. La firmeza de su carne le confiere una gran resistencia a la sobre maduración otorgando grandes aptitudes para la exportación.

Por otra parte, y siguiendo la consigna de intuir en cada momento cuales van a ser las necesidades futuras, Intersemillas ha desarrollado un programa muy intenso para desarrollar una amplia gama de variedades centradas entre los 3 y 4 kilos, en las que dispones de algunas importantes novedades, ampliamente ensayadas y que verán la luz próximamente. Como ejemplo se puede destacar la sandía de carne amarilla Triploide de 4 kg S-10275 F1, de buena germinación y excelente resultado en campo. La negra sin semillas, S-10206 F1, es de tamaño pequeño de fruto redondeado, de entre 4,3 y 5,7 kg, de color negro casi sin veteado. Tiene una corteza fina, pero muy resistente al transporte y una excelente coloración interna. La S-10206 F1 es la versión Triploide de la conocida variedad Mini de Intersemillas. Planta de vigor y color medio que consigue idénticas producciones que una variedad de fruto grande. El fruto es redondo de color negro ligeramente veteado con un peso medio muy uniforme de 2,8-4,5 kg. Tam-

bién de corteza fina, pero muy resistente al transporte, con brix muy elevado y muy precoz.

Entre las nuevas rayadas sin semillas de 3 y 3,5 kg destacan la S-10207 F1 y S-10228 F1, inmersas en uno de los segmentos más competitivos y atractivos del mercado. La primera, de 3,7-4,4 kg de peso medio, tiene una planta de vigor y color medio que consigue similares producciones que una variedad de fruto grande. El fruto tiene un rayado del tipo 'Encanto' de vetas y fondo ligeramente más oscuro. Destaca por su uniformidad y excelente coloración interna. La segunda, S-10228 F1, de tamaño pequeño y rayado tipo 'crimson sweet' más oscuro muy atractivo, es un fruto de forma redonda, ligeramente alargada, muy uniforme en formas y tamaños. Con un peso de entre 3,7 a 4,5 kg, destaca por su coloración interna y por su gran precocidad, que permite recolectarla junto a las negras. Tiene un alto contenido en azúcar, pared de 8 mm, y es resistente a la rotura. ■

Varietades Style F1 (piel negra sin pepitas) y Estel Deluxe F1 (rayada sin pepitas)

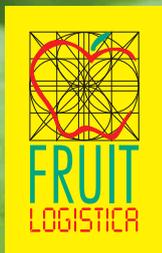


THE WORLD OF FRESH PRODUCE

FRUIT LOGISTICA

BERLÍN, 9-11 DE FEBRERO DE 2011

WWW.FRUITLOGISTICA.COM



Business Plan 2011

1 vuelo

1 hotel

3 días

uniles de contactos



FRUCHTHANDEL
MAGAZINE



El procedimiento se realiza mediante la combinación de agua caliente, una nueva cepa de 'Bacillus subtilis' y bicarbonato sódico

Control de 'Monilinia laxa' en poscosecha de fruta de hueso

La podredumbre marrón causada por *Monilinia* spp. es la enfermedad más importante que afecta a la fruta de hueso en el Valle del Ebro (España) y sobre todo es importante su presencia en poscosecha. Actualmente, no existe ningún tratamiento químico autorizado para ser aplicado durante la poscosecha de la fruta de hueso, lo que incrementa el interés y la necesidad de desarrollar tratamientos alternativos.

C. Casals, N. Teixidó,
N. Lamarca, J. Usall,
Centre UdL-IRTA
(XaRTA-Postharvest)

I. Viñals, Universitat de
Lleida (XaRTA-Post-
harvest)

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de los tratamientos basados en la aplicación de agua caliente (AC), diferentes antagonistas y una solución de bicarbonato sódico (BS) aplicados individualmente o en combinación para el control de *Monilinia* spp. durante el periodo de poscosecha de la fruta de hueso. En primer lugar se investigó el efecto de aplicar individualmente el baño de agua

caliente (55-70 °C) a diferentes periodos de exposición (20-60 s), el efecto de siete antagonistas a dos concentraciones (10^7 o 10^8 ufc/ml) y cuatro concentraciones de BS (1%, 2%, 3% y 4%) en el control de 'M. laxa'.

Los tratamientos seleccionados por su capacidad de control de la podredumbre marrón y que no afectaron a la calidad de la fruta fueron el de AC a 60 °C durante 40 s, BS al 2% durante 40 s y la



*Melocotón afectado por la podredumbre marrón causada por *Monilinia laxa*.*

cepa bacteriana CPA-8 de 'Bacillus subtilis' a la concentración de 10^7 ufc/ml. En fruta tratada con la estrategia combinada de AC más el antagonista CPA-8 y incubada durante 5 días a 20 °C, se observó un efecto significativo adicional en el control de *M. laxa*. En cambio, cuando la fruta se incubó durante 21 días a 0 °C más 5 días a 20 °C, la actividad del antagonista CPA-8 para el control de *M. laxa* fue menor. Además, se observó que las diferencias significativas entre la efectividad de los tratamientos aplicados individualmente o en combinación, se redujeron y en general la incidencia de podredumbre marrón fue superior que cuando se conservó la fruta a 20 °C. Se observaron resultados similares en fruta evaluada con inóculo natural.

Introducción

La podredumbre marrón causada por tres especies del género 'Monilinia' llamadas '*M. laxa*', (Aderh et Rulh) Honey, '*M. fructigena*' Honey en Whetzel y '*M. fructicola*' (Wint.) Honey, es una enfermedad importante en la producción de fruta de hueso de la Europa Mediterránea, incluyendo España (De Cal et al., 2009). Además, para el control de esta enfermedad en la U. E, actualmente no existe ningún fitosanitario autorizado para su aplicación después de la cosecha. Desde hace varios años se está trabajando en la búsqueda de tratamientos alternativos, entre ellos destacan: tratamientos de agua caliente (Margosan et al., 1997; Karabulut et al., 2002; Mari et al., 2007); de microorganismos (Karabulut y Baykal 2003; Mari et al., 2007; Zhou et al., 2008) y de bicarbonato sódico (Smilanick et al., 1999; Karabulut et al., 2001; Teixidó et al., 2001; Usall et al., 2008).

Generalmente, la eficacia de estos tratamientos alternativos tienen algunas limitaciones ya que su efectividad está muy influenciada por los factores ambientales (Janisiewicz y Korsten 2002), en ocasiones el modo de acción es fungistático en vez de fungicida (Smilanick et al., 1999) y a veces no proporcionan una protección persistente después del tratamiento. Recientemente, la investigación se ha focalizado en la utilización de combinaciones de varios tratamientos (Mari et al., 2007;

Karabulut y Baykal, 2004 Usall et al., 2008).

El objetivo principal de este trabajo ha sido el de combinar distintos tratamientos para desarrollar una estrategia capaz de ser aplicable en fruta de hueso después de la cosecha para el control de la podredumbre marrón.

Materiales y métodos

El patógeno utilizado en este estudio fue '*M. laxa*' procedente de la colección de la Unidad de Patología del Centro UdL-IRTA, Lleida, y clasificado por el Departamento de Protección de Plantas del INIA, Madrid. Para asegurar una producción de conidias suficiente para realizar los estudios, '*M. laxa*' fue inoculada en melocotones y nectarinas superficialmente desinfectados, y a continuación incubados a 25 °C y 85% de HR durante 7-10 d. Las conidias fueron lavados de la superficie de los frutos lavados y suspendidos en 5 ml de agua estéril que contenía una gota por litro de agente mojante (Tween-80). Se determinó la concentración de conidias mediante recuento en cámara Thoma y se diluyó a 10^3 conidias/ml. La fruta a

tratar se dispuso en cajas y se realizó una herida por fruto utilizando una barra de acero con una punta de 1 mm de ancho y 2 mm de largo, y a continuación la herida se inoculó con 15 μ l de la suspensión. Cuando el inóculo de cada herida se secó, se procedió a realizar los tratamientos correspondientes. Para estudiar el efecto de las diferentes temperaturas del baño de agua caliente durante diferentes tiempos de exposición en el control de la podredumbre marrón causada por *M. laxa*, se utilizaron melocotones ('Rich Lady' y 'Elegant Lady') y nectarinas ('Big Top' y 'Venus'). La fruta inoculada con '*M. laxa*' se sumergió en agua a 20, 55, 60, 65 y 70 °C durante 20, 40 y 60 s. Todos los tratamientos se realizaron con cuatro repeticiones de cinco frutos cada una. Inmediatamente después del tratamiento la fruta se incubó durante 7 d a 20 °C y 85% de HR. Se determinó el número de frutos afectados por la podredumbre marrón y se expresó como porcentaje de podredumbre marrón (incidencia).

Potenciales antagonistas fueron aislados de la superficie de melocotones y nec-

La fruta a tratar se dispuso en cajas y se realizó una herida por fruto utilizando una barra de acero con una punta de 1 mm de ancho y 2 mm de largo, y a continuación la herida se inoculó con 15 μ l de la suspensión



Detalle del tratamiento de la fruta en baño de agua caliente.



Inoculación artificial de la fruta con 15 μ l de *Monilinia laxa* a una concentración de 103 conidias/ml.

tarinas y posteriormente se evaluó su capacidad de control de *M. laxa* en melocotones ('Rich Lady') y nectarinas ('Big Top' y 'Venus'). La fruta se inoculó con *M. laxa* como se ha descrito anteriormente y una vez el punto de inóculo se secó, se aplicaron 15 μ l de cada antagonista en la misma herida a 10^7 o 10^8 ufc/ml o solución tampón (control).

Para todos los tratamientos se utilizaron cuatro repeticiones y diez frutos por repetición. La fruta se conservó a 20 °C durante 7 días y 85% de HR y a continuación se determinó la incidencia de la enfermedad. Los melocotones ('Summer Rich') o las nectarinas ('Big Top') inoculadas con *M. laxa* como se ha descrito anteriormen-

te, se sumergieron en agua a 20 °C durante 40 segundos con bicarbonato sódico (BS, NaHCO₃) al 0% (control), 1%, 2%, 3% o 4%. Para todos los tratamientos se utilizaron cuatro repeticiones de diez frutos cada una. A continuación se incubó la fruta durante 5 días a 20 °C y 85% de HR y se determinó la incidencia de la enfermedad.

En base a los resultados obtenidos en los experimentos anteriores, los tratamientos seleccionados para su combinación fueron las células del antagonista CPA-8 a 10^7 ufc/ml, el tratamiento de AC a 60 °C durante 40 segundos y el baño de BS al 2% durante 40 segundos. Los melocotones ('Elegant Lady' y 'Tardibelle') y nectarinas ('Venus') se inocularon artificialmente con '*M. laxa*', como se ha descrito anteriormente, y los tratamientos seleccionados descritos se aplicaron de forma individual o en combinación. Los tratamientos aplicados individualmente se realizaron como ya se ha descrito anteriormente. La combinación de AC más BS se realizó sumergiendo la fruta en un baño al 2% de BS a 60 °C durante 40 segundos. Para la combinación basada en el tratamiento de AC seguido del antagonista, la fruta se trató con AC a 60 °C durante 40 segundos y una vez la fruta se secó, se inoculó con el antagonista CPA-8 a 10^7 ufc/ml en el sitio de la herida. Para la combinación triple, primero se trató la fruta como una combinación doble de AC y BS, explicada anteriormente, y una vez se secó la fruta, se inoculó con el antagonista CPA-8 a 10^7 ufc/ml en el sitio de la herida. Para todos los tratamientos se utilizaron cuatro repeticiones y diez frutos para cada una. La fruta se incubó durante 5 días a 20 °C o 21 días a 0 °C más 5 días a 20 °C y se determinó la incidencia de la enfermedad.

Resultados

Para el caso de los melocotones 'Rich lady', la incidencia de la podredumbre marrón disminuyó significativamente ($P < 0.05$) al incrementar la temperatura del baño de agua desde 20 a 70 °C (Tabla 1). La incidencia de la podredumbre marrón fue del 88%, 73%, 51%, 44% y 12% después de aplicar los tratamientos de agua caliente a 20, 55, 60, 65 y 70 °C, respectivamente. Para los melocotones 'Elegant Lady', también se observó una disminución significativa de la podredumbre marrón con la aplicación de los tratamientos de agua caliente en comparación con el control, en cambio, no se observó diferencias entre las diferentes temperaturas evaluada (55-70 °C). La calidad visual de la

fruta resultó drásticamente afectada después de realizar el tratamiento a 70 °C para todos los periodos de exposición evaluados. En disminuir la temperatura del baño a 65 °C, la piel de la fruta quedó menos afectada y el grado de afectación dependió tanto de la variedad como del periodo de exposición evaluados. En cambio, los baños realizados a 60 °C no causaron daños en ninguno de los tratamientos estudiados.

Los resultados obtenidos en el tratamiento a 60 °C durante 40 segundos en relación a su efectividad y efecto en la calidad de la fruta fueron similares para el resto de variedades evaluadas (Big Top y Venus). Los aislados CPA-8, BFO-30, BFO-118, BFO-188, BFO-32b, BFO-30b y BFO-62 redujeron significativamente (P<0.05) la incidencia de la podredumbre marrón causada por 'M. laxa' en fruta inoculada artificialmente en comparación con el control y en todas la variedades evaluadas (nectarinas 'Big Top' y 'Venus') (Fig. 1). En general, el incremento de la concentración de antagonista aplicada de 10⁷ a 10⁸ ufc/ml, no afectó a la incidencia de la podredumbre marrón, a excepción del antagonista BFO-30b aplicado en nectarinas 'Big Top', donde la incidencia de la podredumbre marrón disminuyó significativamente (P<0.05) a la concentración de 10⁸ en comparación con 10⁷ ufc/ml. Los resultados observados fueron similares para la variedad de melocotones 'Rich Lady'.

El aislado CPA-8 se seleccionó para su combinación con las otras estrategias alternativas y se identificó mediante el análisis parcial del 16SrDNA por la 'Netherlands Culture Collection' como una bacteria miembro de las especies complejas de Bacillus subtilis.

En el efecto del bicarbonato sódico para el control de 'Monilinia laxa', ninguna de las concentraciones de BS evaluadas disminuyó significativamente (P<0,05) la incidencia de la podredumbre marrón en ninguna de las variedades evaluadas.

Combinación de agua caliente, antagonista y bicarbonato sódico para el control de 'Monilinia laxa'

A partir de los resultados obtenidos en los experimentos anteriores, se seleccionaron los mejores tratamientos para el control de la podredumbre marrón que no afectaron a la calidad de la fruta. Estos tratamientos fueron el baño en AC a 60 °C durante 40 segundos, el antagonista CPA-8 a 10⁷ ufc/ml y el baño de BS al 2%.

Variedad	Temperatura	20s	40s	60s	
'Rich Lady'	20°C	90	95	80	a
	55°C	80	75	65	a
	60°C	55	42.5	55	b
	65°C	65	30	37.5	b
	70°C	15	10	10	c
'Elegant Lady'	20°C	25	10	10	a
	55°C	5	5	0	b
	60°C	0	5	0	b
	65°C	0	0	0	b
	70°C	0	0	0	b

Tabla 1: Incidencia de la podredumbre marrón en melocotones 'Rich Lady' y 'Elegant Lady' inoculados artificialmente con *Monilinia laxa* a 10³ conidias/ml y tratados con agua caliente a 20, 55, 60, 65 o 70 °C durante 20, 40 o 60 segundos. La fruta se conservó durante 7 días a 20 °C. Los valores son las medias de cuatro repeticiones de cinco frutos cada una. Las medias de los tres periodos de exposición para cada una de las temperaturas, seguidas de letras distintas son significativamente (P<0, 05) diferentes de acuerdo con el test LSD.

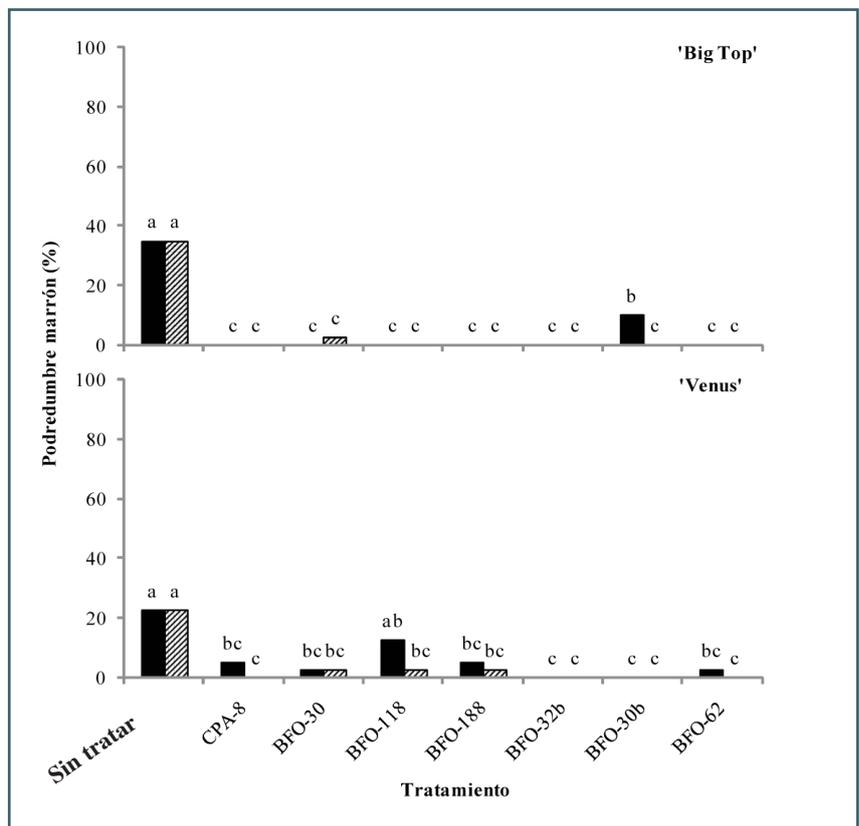


Figura 1: Incidencia de la podredumbre marrón en nectarinas 'Big Top' y 'Venus' inoculadas artificialmente con *Monilinia laxa* a 10³ conidias/ml y tratadas con los antagonistas CPA-8, BFO-30, BFO-118, BFO-188, BFO-32b, BFO-30b, BFO-62 aplicados a 10⁷ (en negro) o 10⁸ (a rayas) ufc/ml o no tratadas. La fruta se conservó durante 7 d a 20 °C. Los valores son medias de las cuatro repeticiones de diez frutos cada una. Las medias por cada variedad seguidas de letras diferentes son significativamente (P<0,05) diferentes de acuerdo con el test LSD.

El tratamiento de AC disminuyó significativamente (P<0,05) la incidencia de la podredumbre marrón en las variedades 'Tardibelle', 'Elegant Lady' y 'Venus' incubadas durante 5 d a 20 °C después del tratamiento al 30%, 32% y 10% de podredumbre marrón en comparación con el control, donde la incidencia fue

del 100%, 100% y 54%, respectivamente (Fig. 2A). En aplicar el antagonista CPA-8 como tratamiento individual, la incidencia de la podredumbre marrón disminuyó significativamente a los niveles alcanzados con el tratamiento de AC, a excepción de la variedad de melocotones 'Tardibelle', donde no se

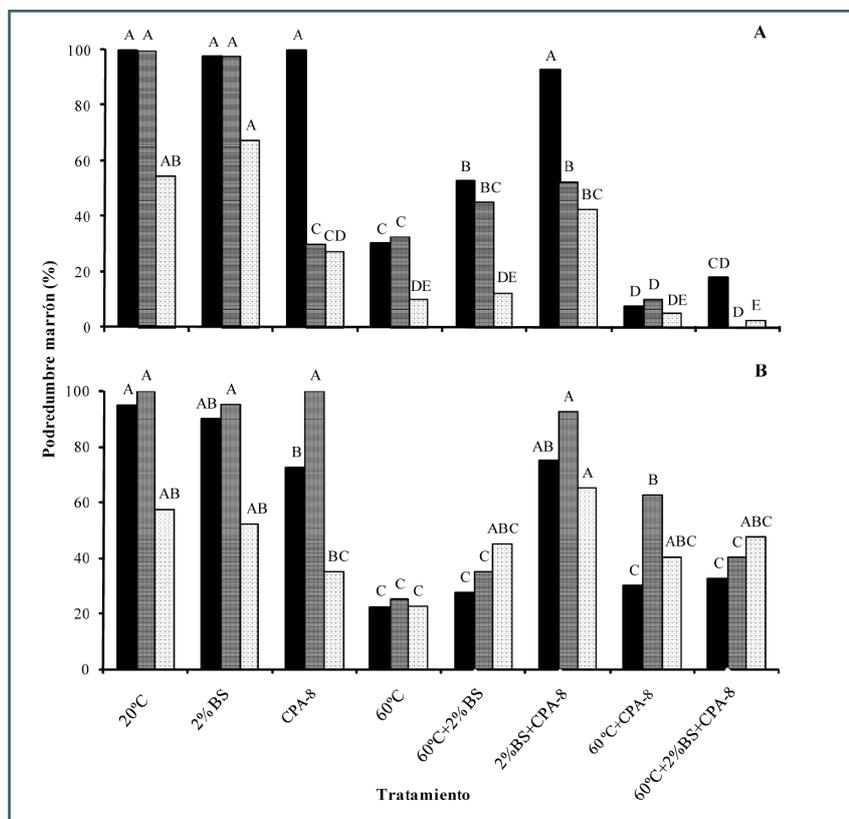


Figura 2: Incidencia de la podredumbre marrón en melocotones 'Tardibelle' (en negro) y 'Elegant Lady' (a rayas) o nectarinas 'Venus' (a puntos) inoculadas artificialmente con *Monilinia laxa* a 10^3 conidias/ml y tratadas con agua caliente a 60 °C durante 40 segundos, bicarbonato sódico al 2% durante 40 s (2% SB) o el antagonista CPA-8 a 10^7 ufc/ml aplicados de forma individual o combinados. La fruta se conservó durante 5 d a 20 °C (A) o 21 días a 0 °C más 5 días a 20 °C (B). Los valores son medias de cuatro repeticiones de diez frutos cada una. Las medias de cada una de las variedades seguidas de letras distintas son significativamente ($P < 0,05$) distintas de acuerdo con el test LSD.

En el presente estudio, los tratamientos realizados con agua caliente mostraron una disminución de la incidencia de la podredumbre marrón causada por *M. laxa* en el rango de temperaturas de 60-70 °C

observó control de la podredumbre marrón en comparación del control.

El tratamiento combinado de AC y antagonista mejoró significativamente ($P < 0,05$) la efectividad de los tratamientos aplicados de forma individual, reduciendo la incidencia de la podredumbre marrón al 7.5% y 10% en los melocotones 'Tardibelle' y 'Elegant Lady', respectivamente. El uso de BS no mejoró el efecto sinérgico de los tratamientos combinados.

Los tratamientos aplicados con el antagonista CPA-8 (individual o combinado) mostraron una mayor incidencia de la podredumbre marrón en fruta incubada durante 21 días a 0 °C y 5 días a 20 °C

que en fruta incubada solo durante 5 días a 20 °C (Fig. 2A, B). La efectividad del antagonista CPA-8 aplicado individualmente disminuyó cuando la fruta se conservó a 0 °C después del tratamiento, donde la incidencia de la podredumbre marrón se redujo únicamente en los melocotones 'Tardibelle' al 73% en comparación con el control (95%) (Fig. 2B). En general, en fruta conservada durante 21 días a 0 °C más 5 días a 20 °C, la incidencia de la podredumbre marrón fue reducida por los tratamientos combinados en comparación con el control pero no mejoraron la efectividad de los tratamientos aplicados de forma individual.

En evaluar fruta con inóculo natural, los perfiles de los resultados fueron similares (resultados no mostrados).

Discusión

En el presente estudio, los tratamientos realizados con agua caliente mostraron una disminución de la incidencia de la podredumbre marrón causada por *M. laxa* en el rango de temperaturas de 60-70 °C, donde el tratamiento más satisfactorio que redujo el desarrollo de la enfermedad sin afectar a la calidad de la fruta fue el de 60 °C. Dichos resultados sugieren el tratamiento de AC a 60 °C como una estrategia potencial para el control de la podredumbre marrón en el periodo de postcosecha de melocotones y nectarinas. Bastantes estudios anteriores ya han mostrado resultados similares a los nuestros, donde se publicó condiciones del tratamiento de AC para el control de la podredumbre marrón en fruta de hueso similares a los encontrados en este estudio (Smith et al., 1964; Karabulut et al., 2002; Margosan et al., 1997).

Nuestros resultados mostraron que el tratamiento de BS no tiene potencial para el control de '*M. laxa*' en melocotones y nectarinas en ninguna de las concentraciones evaluadas (1-4%). Estos resultados están en acuerdo con los de Palou et al. (2009) quien encontró que el BS no controló la podredumbre marrón causada por *M. fructicola*. No obstante, estudios previos de Mari et al. (2007) indicaron que el BS aplicado al 1 y 2.5% reducía significativamente la podredumbre por '*M. laxa*' en comparación con el control.

En general, en nuestro trabajo se observó que el incremento de la concentración de antagonista aplicada de 107 a 108 ufc/ml no tenía efecto en su efectividad y por este motivo se seleccionó la concentración más baja evaluada para llevar a cabo los siguientes estudios.

En este trabajo se combinó la actividad de biocontrol del antagonista CPA-8 aplicándolo integrado con un tratamiento de AC y de BS. En general, cuando la fruta se incubó durante 5 días a 20 °C después del tratamiento, la combinación del baño de AC (a 60 °C durante 40 segundos) y del antagonista CPA-8 a 10^7 ufc/ml proporcionó un efecto aditivo en su efectividad para el control de la podredumbre marrón en comparación con aplicar los tratamientos de forma individual. Una posible explicación para estos resultados es que el modo de acción de ambos tratamientos es claramente complementario, donde el tratamiento de AC actuaría como fungicida matando las conidias



mientras que el tratamiento aplicado con el antagonista CPA-8 podría proteger la fruta frente de las conidias que hubiesen podido sobrevivir después del tratamiento de AC y en condiciones reales, frente a otras posibles reinfecciones que se podrían dar a lo largo del procesado de la fruta en poscosecha.

Es importante remarcar que la efectividad del antagonista CPA-8, varió en función de las variedades ensayadas, en cambio, cuando se aplicó combinado con el tratamiento de AC, su efectividad se mantuvo siempre en niveles similares. Nuestros resultados mostraron que cuando la fruta se incubó durante 21 días a 0 °C más 5 días a 20 °C, no se observó efecto adicional en el control de 'M. laxa' por la aplicación del tratamiento combinado del baño de AC y el antagonista CPA-8. La baja efectividad del antagonista CPA-8 en incubar la fruta a 0 °C se podría explicar por la dificultad de este microorganismo para crecer a 0 °C. En nuestro trabajo, el BS aplicado solo o combinado con otros tratamientos no mostró ningún efecto en el control de 'M. laxa'. No obstante, Mari et al. (2007) observaron un efecto sinérgico mediante la combinación de un tratamiento de AC a 40 °C durante 150 segundos o a 60 °C durante 20 segundos más un tratamiento con BS (1-2.5%).

En conclusión, nuestros resultados han mostrado que el tratamiento combinado basado en aplicar un baño de AC a 60 °C durante 40 segundos más la aplicación de la cepa CPA-8 de 'B. subtilis' podría ser un tratamiento alternativo efectivo para el control de la podredumbre marrón en melocotones y nectarinas conservadas a 20 °C, sin afectar a la calidad de la fruta, y que podría implementarse a nivel comercial en las centrales de fruta hortofrutícolas. En cambio, cuando la fruta se conserva durante 21 días a 0 °C y a continuación transferida a 20 °C, el tratamiento de AC continúa siendo efectivo, mientras que el tratamiento basado en aplicar el antagonista CPA-8, generalmente no

muestra control en el desarrollo de la enfermedad. A pesar de que en condiciones reales los melocotones y nectarinas no se conservan por largos periodos de tiempo a temperaturas de 0 °C, futuros estudios se focalizarán en mejorar la adaptación de este antagonista en condiciones de conservación en frío.

Agradecimientos

Este estudio se ha financiado mediante la beca RTA2005-00077-CO2 del Ministerio de Ciencia y Educación (España) y por el proyecto de Isafruit, el que se fundó por la Comisión Europea bajo el Marco del Programa RTD (Nº de contrato: FP6-FOOD-CT-2006-016279) de 'Thematic Priority 5-Food Quality and Safety of the 6th'.

Descargo de responsabilidad: Las opiniones expresadas en esta publicación son meramente las de sus autores y no pueden en ningún caso ser consideradas como una posición oficial de la Comisión Europea.

Bibliografía

- De Cal, A., Gell, I., Usall, J., Viñas, I. y Melgarejo, P. 2009. First report of brown rot caused by *Monilinia fructicola* in peach orchards in Ebro Valley, Spain. *Plant Dis.* 93:763.
- Janisiewicz, W.J. y Korsten, L. 2002. Biological control of postharvest diseases of fruits. *Annu. Rev. Phytopathol.* 40:411-441.
- Karabulut, O.A., Lurie, S. y Droby, S. 2001. Evaluation of the use of sodium bicarbonate, potassium sorbate and yeast antagonists for decreasing postharvest decay of sweet cherries. *Postharvest Biol. Technol.* 23:233-236.
- Karabulut, O.A., Cohen, L., Wiess, B., Daus, A., Lurie, S. y Droby, S. 2002. Control of brown rot and blue mold of peach and nectarine by short hot water brushing and yeast antagonists. *Postharvest Biol. Technol.* 24:103-111.
- Karabulut, O.A. y Baykal, N. 2003. Biological control of postharvest diseases of peaches and nectarines by yeasts. *J. Phytopathol.* 151:130-134.
- Karabulut, O.A. y Baykal, N. 2004. Integra-

ted control of postharvest disease of peaches with a yeast antagonist, hot water and modified atmosphere packaging. *Crop Prot.* 23:431-435.

- Margosan, D.A., Smilanick, J.L., Simmons, G.F. y Henson, D.J. 1997. Combination of hot water and ethanol to control postharvest decay of peaches and nectarines. *Plant Dis.* 81:1405-1409.
- Mari, M., Torres, R., Casalini, L., Lamarca, N., Mandrin, J.F., Lichou, J., Larena, I., De Cal, M.A., Melgarejo, P. y Usall, J. 2007. Control of post-harvest brown rot on nectarine by *Epicoccum nigrum* and physico-chemical treatments. *J. Sci. Food Agric.* 87:1271-1277.
- Palou, L., Smilanick, J.L. y Crisosto, C.H. 2009. Evaluation of food additives as alternative or complementary chemicals to conventional fungicides for the control of major postharvest diseases of stone fruit. *J. Food Protect.* 72:1037-1046.
- Smilanick, J.L., Margosan, D.A., Mlikota, F., Usall, J. y Michael, I.F. 1999. Control of citrus green mold by carbonate and bicarbonate salts and the influence of commercial postharvest practices on their efficacy. *Plant Dis.* 83, 139-145.
- Smith, W.L., Bassett, R.D., Parson, C.S. y Anderson, R.E. 1964. Reduction of post-harvest decay of peaches and nectarines by heat treatments. *U. S. Dep. Agric. Mark. Res. Rep.* 643:24 pp.
- Teixidó, N., Usall, J., Palou, L., Asensio, A., Nunes, C. y Viñas, I. 2001. Improving control of green and blue molds of oranges by combining *Pantoea agglomerans* (CPA-2) and sodium bicarbonate. *Eur. J. Plant Pathol.* 107:685-694.
- Usall, J., Smilanick, J., Palou, L., Denis-Arrue, N., Teixidó, N., Torres, R. y Viñas, I. 2008. Preventive and curative activity of combined treatments of sodium carbonates and *Pantoea agglomerans* CPA-2 to control postharvest green mold of citrus fruit. *Postharvest Biol. Technol.* 50:1-7.
- Zhou, T., Schneider, K.E. y Li, X. Z. 2008. Development of biocontrol agents from food microbial isolates for controlling post-harvest peach brown rot caused by *Monilinia fructicola*. *Int. J. Food Microbiol.* 126:180-185. ■



Este artículo está basado en una ponencia del Congreso CESIA 2010 celebrado en Logroño

Reutilización del agua ozonizada en lechuga romana procesada en fresco

Actualmente se están estudiando alternativas al empleo del agua clorada en el control microbiológico de frutas y hortalizas mínimamente procesadas en fresco (MPF). El agua ozonizada se perfila como un desinfectante eficaz que también podría permitir la reutilización del agua de lavado. El objetivo del presente trabajo fue conocer la eficacia del agua ozonizada (0,5 ppm O₃), su posibilidad de reutilización, añadiendo tierra al agua (1 ó 3 g/L) para simular su contaminación y la necesidad o no de efectuar una ducha de agua ozonizada (10 s) tras el lavado de la lechuga romana cortada por inmersión (2 min). La lechuga MPF se envasó en bandejas selladas utilizando un polipropileno orientado y se conservó durante 11 días a 5 °C.

Aguayo1,2 E., Otón2 M.,
Artés1,2 F.,

1 Grupo de Postrecolección y Refrigeración. Departamento de Ingeniería de Alimentos.

2 Instituto de Biotecnología Vegetal. Universidad Politécnica de Cartagena. Campus Muralla del Mar. 30202, Cartagena, Murcia. España

Universidad Politécnica de Cartagena. Paseo Alfonso XIII, 48. 30203, Cartagena, Murcia, España.
encarna.aguayo@upct.es

Se observó que el agua ozonizada, a la dosis estudiada, no logró reducir la contaminación microbiológica con respecto al testigo (inmersión en agua), posiblemente por la baja concentración de O₃ utilizada. Además, la implantación de una ducha de agua ozonizada tras el lavado por inmersión, tampoco mejoró los resultados. Así mismo, los tratamientos con 3 g/l de tierra) presentaron unos recuentos microbiológicos similares a los demás, indicando la posibilidad de reutilización del agua, siempre y cuando los límites microbiológicos no superen los establecidos por la legislación.

Introducción

La demanda de productos mínimamente procesados en fresco (MPF), denominados comercialmente de la 'IV Gama', es creciente tanto en los mercados internacionales como nacionales. El consumidor espera obtener un producto de fácil y de rápido consumo, con una alta calidad nutricional, sensorial y microbiológica. Estos productos MPF deben ser seguros y, para ello, es necesario emplear agentes desinfectantes en la etapa de lavado. Desde hace décadas, el cloro se ha usado como principal desinfectante. Sin embargo, algunos estudios indican que no siempre des-



truye la microflora. Además, organizaciones de la salud y del medio ambiente han expresado su preocupación por su empleo debido a la formación de residuos químicos en el agua de proceso que recaen en el medio ambiente, o por generar compuestos perjudiciales para la salud como trihalometanos (THM) y cloraminas, considerados tóxicos para el hígado y el riñón (Graham, 1997). Surge así el interés por otras técnicas sostenibles y emergentes de desinfección que puedan reemplazar al cloro, proporcionando otros beneficios, como sucede con el ozono (O₃), radiaciones ionizantes o no, antimicrobianos naturales, bacteriocinas, agua electrolizada (Aguayo et al., 2008), tratamientos térmicos y gaseosos, sales blancas, etc (Artés et al., 2009; Silveira et al., 2008).

El presente trabajo se centra en el agua ozonizada. El O₃ posee un potente efecto oxidante con un espectro más amplio frente a los microorganismos que el cloro (Kradre et al., 2001) y está considerado un agente seguro (GRAS) para aplicarlo en contacto con los alimentos (USDA, 1997). La aplicación de O₃ reduce la flora microbiana en la superficie de los alimentos ya que su descomposición en la fase acuosa del alimento es rápida y su acción antimicrobiana tiene muy escasa penetración (Achen, 2000). La inactivación de microorganismos por el O₃ es un proceso complejo dado que afecta a numerosos constituyentes celulares: proteínas, lípidos insaturados y enzimas respiratorias en las membranas celulares, péptidoglicanos en envolturas celulares, enzimas y ácidos nucleicos del citoplasma, proteínas y péptidoglicanos en cubiertas de esporas y cápsides de virus. Además, el O₃ puede inactivar microorganismos al dañar su material genético.

No obstante, su eficiencia depende de la solubilidad del mismo, que está influenciada por la temperatura, pureza y pH del medio. El mezclado, burbujeo o turbulencia aumenta el contacto con las burbujas y la solubilización en agua y, además, rompe los grupos de microorganismos (Kim et al., 1999). Así, Aguayo et al. (2009) mostraron que los lavados de escarola MPF con agua ozo-

Tratamiento	Lavado inmersión (2 min) en agua u O ₃ (0,5 ppm)	Sólidos aportados (g/L)	Ducha (10 s) en agua u O ₃
Agua	Agua	0	No
Agua+ducha	Agua	0	Sí
O ₃	O ₃	0	No
O ₃ +ducha	O ₃	0	Sí con O ₃
=3+1 g/l	O ₃	1	No
O ₃ +1 g/l +ducha	O ₃	1	Sí con O ₃
O ₃ +3g/l	O ₃	3	No
O ₃ +3 g/l +ducha	O ₃	3	Sí con O ₃

Tabla 1. Tratamientos de lavado en lechuga tipo Romana MPF.

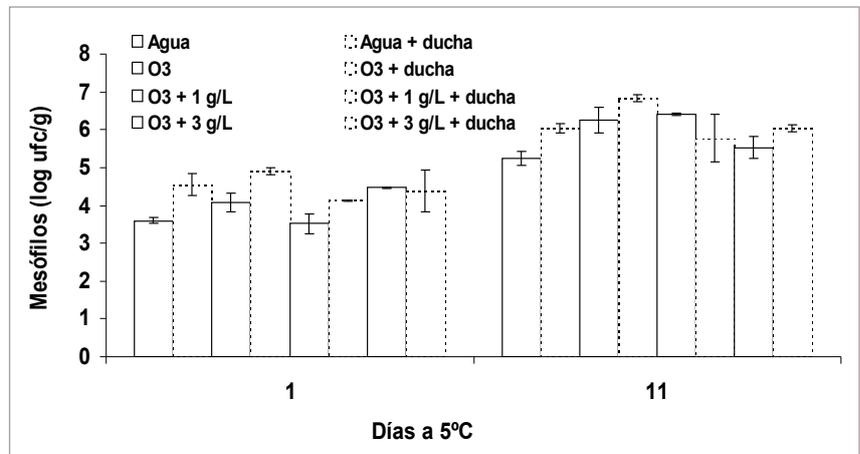


Figura 1. Crecimiento de bacterias mesófilas (log ufc g⁻¹), según el tratamiento de lavado realizado, en lechuga MPF conservada 11 días a 5 °C en atmósfera modificada pasiva.



Lechuga romana.

nizada (0,4 ppm) aplicados en duchas incrementaban el efecto microbicida del O₃, frente a la inmersión directa del producto. Una de las ventajas del O₃, en especial en regiones con escasez de agua, es que este gas permite recircular y reutilizar el agua de lavado de frutas y hortalizas tras una decantación y filtración, al eliminar el color, olor y turbidez del agua tras reducir las cargas orgánicas (Aguayo et al., 2005; Rice et al., 1982). No obstante, previamente convendría conocer la concentración máxima de sólidos a partir de la cual, el agua ozonizada todavía conserva su efecto. El objetivo de este trabajo consistió en determinar la eficacia y posibilidad de reutilización del agua ozonizada en lechuga MPF añadiendo tierra al agua para simular su contaminación, y la necesidad o no de implantar una ducha de agua ozonizada tras el lavado por inmersión de la lechuga cortada.

Materiales y métodos

La lechuga (*Lactuca sativa* L. cv longifolia) tipo 'romana' fue adquirida en un mercado de Cartagena (Murcia, España), procedente de la zona rural situada en las proximidades de la ciudad. Su recolección se realizó el mismo día de adquisición y fue trasladada en coche a la Planta Piloto del Grupo de Postrecolección y Refrigeración de la UPCT. Se procedió a una selección del material vegetal en función de su calidad visual, desechando las lechugas que presentaban daños en hojas, coloraciones inadecuadas o con insectos. En una cámara desinfectada y a 10 °C, la lechuga fue cortada en tiras de 1,5 a 2 cm y prelavada utilizando agua de la red (20 °C) durante 1 min, con el objetivo de eliminar restos de tierra, pesticidas, insectos, etc.

A partir de aquí, se realizaron baños por inmersión a 5 °C durante 2 min en agua de la red o en agua ozonizada (0,5 ppm), seguidos o no de una ducha de 10 s de duración, utilizando agua fría (5 °C) sin o con O₃ (0,5 ppm). En algunos tratamientos se aportó 1 ó 3 g/L de tierra en el baño de inmersión para simular un proceso real de la industria de procesado en fresco y conocer así la influencia de las partículas de tierra en la desinfección ozonizada. Los tratamientos desarrollados se exponen en la Tabla 1.

La ozonización del agua se realizó con un generador de ozono (Cosemar ozono, Madrid, España).

Se utilizó el método espectrofotométrico de índigo para conocer la concentración obtenida de O₃ en el agua (APHA, 1998).



Selección y cortado.

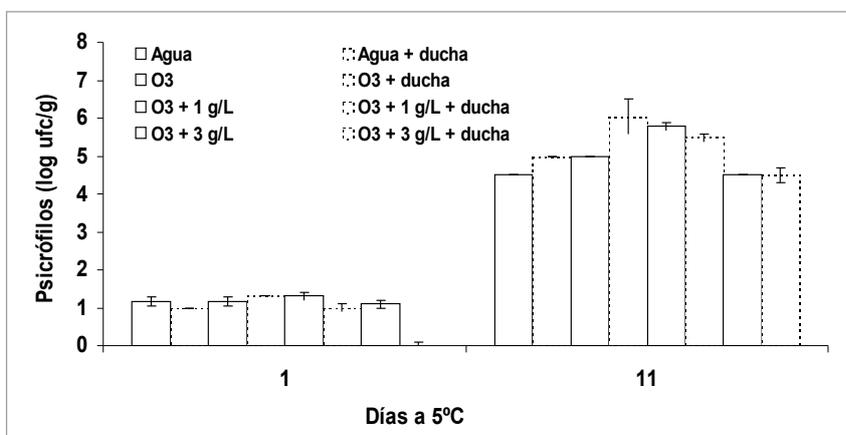


Figura 2. Crecimiento de bacterias psicrófilas (log ufc g-1), según el tratamiento de lavado realizado, en lechuga MPF conservada 11 días a 5 °C en atmósfera modificada pasiva.

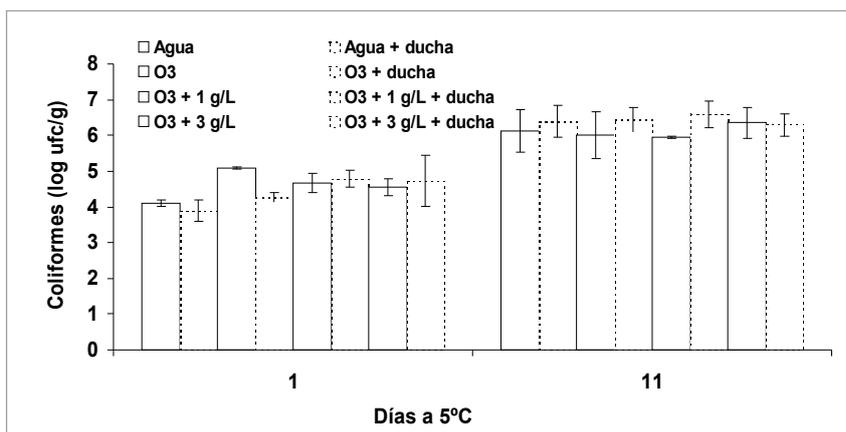


Figura 3. Crecimiento de coliformes totales (log ufc g-1), según el tratamiento de lavado realizado, en lechuga MPF conservada 11 días a 5 °C en atmósfera modificada pasiva.

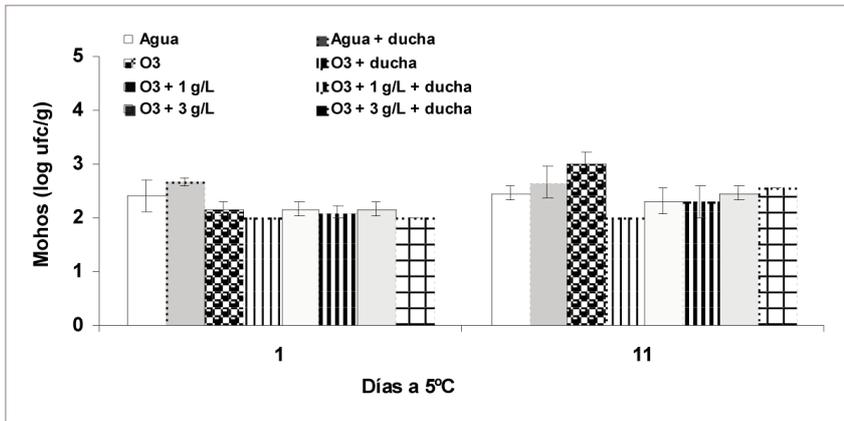


Figura 4. Crecimiento de mohos (log ufc g⁻¹), según el tratamiento de lavado realizado, en lechuga MPF conservada 11 días a 5°C en atmósfera modificada pasiva.



Termosellado.

En todos los tratamientos, tras el lavado, las tiras de lechuga se centrifugaron manualmente durante 20 s. A continuación, se pesaron (Mettler, Madrid, España) 40 g de lechuga cortada y se envasaron en atmósfera modificada pasiva, utilizando tarrinas de polipropileno de 1 l de capacidad, que se termosellaron (Befor, Chassieu, Francia) con un polipropileno orientado de 40 μm de espesor. Se realizaron tres repeticiones por tratamiento. Tras el envasado, las tarrinas se conservaron 11 días en una cámara a 5 °C y 90- 95% HR, evaluándose el producto al inicio y final de la conservación.

Análisis y determinaciones Análisis microbiológicos

En los días de análisis, se tomaron de 10 g de muestra por repetición, añadiéndose 90 ml de agua de peptona (Scharlau, Barcelona, España) a una bolsa estéril (Modelo 400 Bags 6141, Londres, Reino Unido). Estas fueron homogeneizadas en un Masticator (Colwort Stomacher 400, Steward Laboratory, Londres, Reino Unido) durante 1 minuto. Las diluciones posteriores se hicieron en agua peptonada en función de la dilución necesaria para su siembra en placa. Se sembraron los grupos microbiológicos correspondientes a mesófi-

los, psicrófilos, coliformes totales, Escherichia coli, levaduras y mohos. Se utilizaron las siguientes condiciones de incubación y medios de cultivo: mesófilos y psicrófilos, agar de recuento en placa (PCA, Scharlau, Barcelona, España), incubados a 30 °C durante 48 h y 8 °C durante 7 días, respectivamente; coliformes totales y E. coli se utilizó agar de Chromocult (Merck, Darmstadt, Alemania) incubándose a 37 °C durante 48 h; y en agar de patata dextrosa (PDA, Scharlau, Barcelona, España) con adición de oxitetraciclina (0,1 g.l⁻¹, Sigma-Aldrich) para levaduras y mohos, incubándose a 22 °C durante 48 h ó 5 días, respectivamente.

Los recuentos totales se expresaron en unidades logarítmicas de unidades formadoras de colonias por gramo de muestra (log ufc g⁻¹). La calidad microbiológica fue evaluada según la legislación española entonces vigente para productos MPF (RD 3484/2000, 2001) que establecía como límites máximos 7 log ufc g⁻¹ para bacterias aeróbicas, 5 log ufc g⁻¹ para levaduras y 3 log ufc g⁻¹ para hongos. Actualmente está en vigor el Real Decreto 135/2010 que establece la vida útil del producto en función de la ausencia o presencia de patógenos.

Análisis estadísticos

Se calculó la media aritmética de cada tratamiento y su error estándar.

Resultados y discusión

El crecimiento inicial de bacterias mesófilas fue de 3,6 a 4,6 log ufc g⁻¹ (Fig. 1). Al final de la conservación su crecimiento osciló entre 5,2 y 6,9 log ufc g⁻¹. En ambos casos la lechuga lavada con agua (testigo) presentó los recuentos más bajos.

La población de bacterias psicrófilas fue muy baja (1 a 1,5 log ufc g⁻¹) ascendiendo a 4,5 y 6 log ufc g⁻¹ en el día 11 (Fig. 2). Una vez más, el testigo presentó los recuentos más bajos pero en esta ocasión los tratamientos de lavado con agua ozonizada con 3 g.l⁻¹ de sólidos con y sin ducha presentaron recuentos similares al testigo. Con respecto a los coliformes, inicialmente alcanzaron de 4 a 4,5 log ufc g⁻¹ y, tras la conservación, la población se incrementó hasta 6 a 6,6 log ufc g⁻¹, sin diferencias significativas entre tratamientos (Fig. 3).

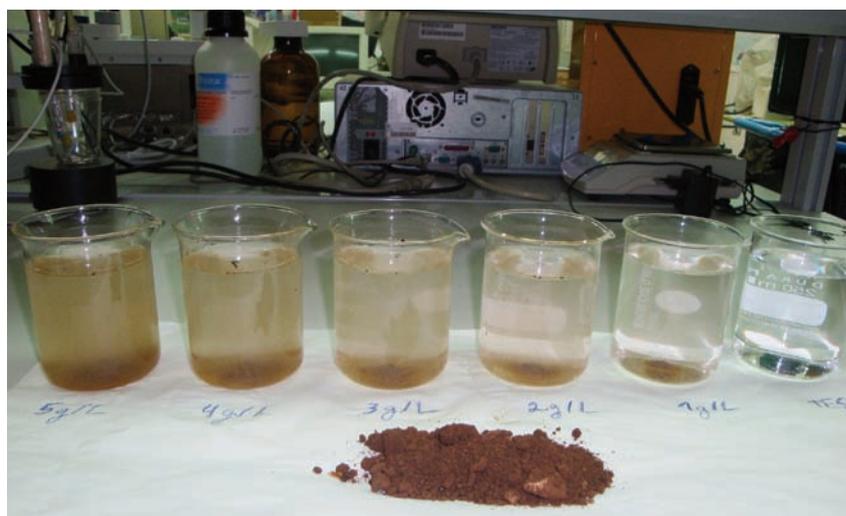
En todos los casos, el crecimiento de E. coli fue inferior a 2 log ufc g⁻¹ para el día de procesado e inferior a 5 log ufc g⁻¹ en el día 11 (datos no mostrados). No se produjo crecimiento de levaduras en ningún tratamiento, siendo durante toda la conservación inferior a 2 log ufc

g^{-1} . Con respecto al desarrollo de mohos, inicialmente alcanzó una media de 2 a 2,6 log ufc g^{-1} , siendo de 2 a 3 log ufc g^{-1} en el día 11. Los recuentos más bajos correspondieron, en ambos días, al lavado de la lechuga con agua ozonizada seguida de ducha (Fig. 4).

De los resultados expuestos se deduce que el lavado con agua ozonizada a 0,5 ppm no logró una reducción microbiológica significativa con respecto al lavado en agua de la red, muy probablemente por la baja concentración de O_3 utilizada. Otros autores, como Kim et al. (1999), obtuvieron reducciones de 1,2 log en los recuentos de los mesófilos y de 1,8 log en psicrófilos, lavando lechuga cortada en 62,4 ppm O_3 a 25 °C durante 3 min, llegando a reducciones mayores cuando el tiempo de lavado fue de 5 min. Baur et al. (2004) lavaron lechuga entera con agua ozonizada (1 ppm, 2 min) sin lograr tampoco una reducción significativa en la población de microorganismos debido a que la concentración y tiempo de lavado no fue suficiente. Sin embargo, Silveira et al. (2010), en melón Amarillo MPF, después de 10 días de conservación a 5 °C, observaron una reducción de 1 log ufc g^{-1} en el crecimiento de bacterias aerófilas cuando se utilizó un lavado por inmersión en agua ozonizada (0,4 ppm, 3 min) seguida de una inmersión en ácido peroxiacético (80 ppm, 1 min). Previamente, en patata MPF, Beltrán et al. (2005) reportaron un buen efecto antimicrobiano del O_3 cuando se combinaba con ácido peroxiacético pero similar e incluso peor que el lavado con agua cuando se aplicaba sólo el lavado con agua ozonizada. Con respecto a la reducción de *E. coli*, Singh et al. (2002) consiguieron reducciones de $1,63 \pm 0,08$ unidades log en una población inicial de $3,71 \pm 0,05$ log cuando la lechuga se lavó con agua ozonizada (10 ppm, 5 min). En nuestro caso, la ausencia de *E. coli*, en las diluciones realizadas, no ha permitido extraer ninguna conclusión.

En este trabajo tampoco se observó un efecto adicional de la ducha aplicada tras el lavado por inmersión, a pesar de que Aguayo et al. (2009) encontraran que el efecto microbicida del O_3 se incrementó cuando se aplicó en duchas. Además, la incorporación de 1 ó 3 g/L de tierra al agua ozonizada, no produjo un efecto antimicrobiano desfavorable.

Esto pudo deberse bien a la baja concentración de O_3 en el agua, que no permite observar diferencias entre tratamientos, bien a que la presencia de 3 g/l de tierra no es lo suficientemente



Sólidos aportados.



Prelavado + lavado inmersión. Foto a) 0 g/l. Foto b) 1 g/l. Foto c) 3 g/l.

elevada para reducir el poder microbicida del O_3 .

A pesar de no encontrar diferencias entre los tratamientos de lavado, todos ellos permitieron alcanzar una vida útil de 11 días a 5°C en lechuga MPF, ya que los recuentos microbiológicos obtenidos fueron inferiores a los establecidos por la legislación entonces vigente.



Detalle de 1g/L.



Detalle de 3 g/L.

Conclusiones

El lavado de lechuga MPF en agua ozonizada a 0,5 ppm durante 2 min no mejoró la calidad microbiológica con respecto al testigo (lavado en agua de la red), posiblemente por la baja concentración de O_3 . Además, la aplicación de una ducha de agua ozonizada de 10 s tras el lavado por inmersión, tampoco logró diferencias significativas. La incorporación de sólidos en suspensión con 1 ó 3 g/l de tierra al agua, no condujo a un incremento de la contaminación microbiológica. Este efecto podría deberse a la baja concentración de O_3 en el agua que impidió observar diferencias significativas entre tratamientos o bien indicaría la posibilidad de reutilización del agua. No obstante, deben estudiarse mayores dosis de O_3 en agua

para confirmar esta posible reutilización del agua de lavado, estableciendo un rango de sólidos en suspensión, en el que el O₃ mantenga su poder desinfectante.

Agradecimientos

Se agradece la financiación concedida al Ministerio de Educación y Ciencia de España, a través del proyecto AGL2007-63861/ALI. Al Instituto de Biotecnología Vegetal se le agradece el uso de algunos equipos. Además se invita a las empresas a ponerse en contacto con la autora para realizar cualquier tipo de estudio dentro del área de los productos procesados en fresco y su desinfección.

Bibliografía

- Achen, M., 2000. Efficacy of ozone in inactivating Escherichia coli O157:H7 in pure cell suspensions and on apples. M.S. Thesis. The Ohio State University, Columbus.
- Aguayo, E., Escalona, V.H., Artés, F. 2005. Revisión: el ozono y su utilización en la industria agroalimentaria. Alimentaria, 19, 12, 48-60.
- Aguayo, E., Boluda, M., Le Lann, E., Artés, F. 2008. Influencia del agua electrolizada en el contenido fenólico y actividad antioxidante de hortalizas foliáceas. En.: Oria Almuñí, R., Val Falcón, J., Ferrer Mairal, A. (eds.). Avances en maduración y post-recolección de frutas y hortalizas. Vol, I, 686-691. Editorial Acribia.
- Aguayo, E., Allende, A., Ameer, M., Otón, M., Gómez, P., Artés, F. 2009. Microbiological quality of shredded endive as affected by pre-washing and chlorinated or ozonated water. 6th International Postharvest Symposium. Antalya, Turquía.
- Artés F, Gómez P.A., E. Aguayo, Escalona V.H., Artés-Hernández F. 2009. Sustainable sanitation techniques for keeping quality and safety of fresh-cut plant commodities. Postharvest Biology and Technology. 51: 287–296.
- APHA, American Public Health Association. 1998. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. The American Public Health Association: Washington, DC.
- Baur, S., Klaiber, R., Hammes, W.P., Carle, R. 2004. Sensory and microbiological quality of shredded packaged iceberg lettuce as affected by pre-washing produces with chlorinated and ozonated water. Innovative Food Science and Emerging Technologies, 5, 45-55.
- Beltrán, D., Selma, M.V., Tudela, J.A., Gil, M.I. 2005. Effect of different sanitizers on microbial and sensory quality of fresh-cut potato strips stored under modified atmosphere or vacuum packaging. Postharvest Biology and Technology, 37, 37-46.
- Graham, D. M. 1997. Use of ozone for food processing. Food Technology, 51, 72-75.
- Khadre, M.A., Yousef, A.E., Kim, J.G. 2001. Microbiological aspects of ozone applications in food: a review. Journal of Food Science, 66, 9, 1242-1252.
- Kim, J.G., Yousef, A.E., Dave, S. 1999. Application of ozone for enhancing the microbiological safety and quality of foods: A review. Journal of Food Protection, 62, 1071–1087.
- Rice, R.G., Farguhar, J.W., Bollyky, L.J. 1982. Review of the applications of ozone for increasing storage times of perishable foods. Ozone Science and Engineering, 4, 147–163.
- Silveira, A.C., Conesa, A., Aguayo, E., Artés, F. 2008. Alternative sanitizers to chlorine for use on fresh-cut 'Galia' (Cucumis melo var. cantalupensis) melon. Journal of Food Science, 73, 405-411.
- Silveira, A.C., Aguayo, E., Artés, F. 2010. Emerging sanitizers and clean room packaging for improving the microbial quality of fresh-cut 'Galia' melon. Food Control, 21, 863-871.
- Singh, R., Chandra, R., Bose, M., Luthra, P.M. 2002. Antibacterial activity of Curcuma longa rhizome extract on pathogenic bacteria. Current Science, 83, 6, 737-740. ■

EFITECH®



**EL CULTIVO QUE DESEAS
ES POSIBLE**



**Máxima eficiencia
con mínimo uso de recursos.
ULTRA BAJO CAUDAL
y BAJA PRESIÓN.**



Siempre con la Garantía

Regaber

902 240 174 / regaber@regaber.com

Expertos debatieron sobre los alimentos de IV gama y los de V gama en el marco de celebración de Cortijo Urbano

La IV y V gama permiten conjugar

el ritmo de vida actual con la dieta mediterránea



“La tecnología no tiene por qué estar reñida con la dieta mediterránea”. Esta ha sido una de las principales conclusiones de la mesa redonda celebrada en el marco de las actividades previstas en Cortijo Urbano. Bajo el título de ‘Seguridad alimentaria en restauración de productos de IV y V gama pertenecientes a la dieta mediterránea’ expertos en el sector han coincidido en señalar que estos productos suponen la mejor manera de conjugar el ritmo de vida actual con una alimentación saludable.

A sí, a la misma mesa se han sentado el jefe de cocina del Restaurante Zeitum, Anselmo Juárez; el técnico especialista en hostelería, dietética y nutrición y profesor de la Escuela de Hostelería Hacienda la Laguna, Fernando Gómez; y el catedrático de la Universidad de Jaén y miembro de la Sociedad Española de Seguridad Alimentaria, Antonio Gálvez, moderados por el responsable del Área de Turismo de la Cámara Oficial de Comercio e Industria de Jaén. Los ponentes han manifestado que los productos de IV (hortofrutícolas pelados, limpios y listos para el consumo) y V gama (platos preparados envasados) no son “ciencia ficción”, sino que “son una realidad y nos rodean por el nivel frenético en que actualmente se mueve la sociedad”.

Asimismo, nacen “por la necesidad de los mercados y como fruto del avance tecnológico” y, hoy día, “ningún restaurante que se precie prescinde de estos productos, porque suponen una alternativa muy práctica, que ahorra tiempo y costes, y que permite disfrutar todo el año de productos estacionales”, ha declarado Anselmo Juárez. Por su parte, Fernando Gómez ha insistido en

que hay que elegir productos de calidad, ya que “están creciendo mucho los productos de IV y V gama dentro de la industria agroalimentaria, pero hay que optar por los más ricos en cualidades organolépticas y, mientras menos manipulación conlleven, mucho mejor serán”.

Asimismo, Gómez ha subrayado que el mayor reto al que deben hacer frente las empresas de IV y V gama es “solventar la estandarización de sabores, por eso el toque del profesional en el restaurante es básico, pues no nos podemos acostumbrar al mismo tipo de sabor”, añadió.

Por último, el catedrático Antonio Gálvez ha disertado sobre seguridad alimentaria en sus distintas concepciones, desde la disposición de alimentos para toda la población que entiende la FAO, hasta la concepción de que los alimentos carezcan de objetos físicos o químicos perjudiciales para la salud, según la idea del sector agrario.



No obstante, según ha explicado, una definición reciente para entender la seguridad alimentaria va más allá, pues "relaciona los conceptos de 'alimentos sanos' y 'alimentos saludables', en donde la trazabilidad del producto, es decir, su seguimiento desde la materia prima hasta que llega al consumidor, cada vez es más tenido en cuenta por las instituciones que velan por la salud", subrayó Gálvez.

Nutrición hospitalaria

Por otra parte, Cortijo Urbano ha acogido también la mesa redonda 'Aceite de oliva y dieta mediterránea en la nutrición hospitalaria', en la que se ha hablado del papel del zumo de la aceituna en la elaboración de dietas terapéuticas para pacientes con distintas patologías. ■

Citoliva

El Centro Tecnológico del Olivar y del Aceite, es una fundación privada sin ánimo de lucro, creada para implantar innovadoras metodologías y sistemas tecnológicos que solucionen de manera efectiva las demandas y necesidades del sector oleícola. Citoliva responde a estos desafíos identificados durante años de experiencia profesional, a través de la profesionalización e introducción de estrategias innovadoras y tecnológicas en el sector del aceite y del olivar.

Fotografía: Pawel Kryj

ALBER horticultura 

WWW.ALBER.ES
info@plasticosalber.com

■ **Alber, un buen inicio**

**NUEVO CONTENEDOR
CD 3 L BAJO**
MADE BY ALBER

DIAMETRO EXT. 19 cm

- 2 RANURAS PARA LA FIJACION DE ETIQUETAS
- CUMPLE LA NORMA HOLANDESA ES
- AJUSTE PERFECTO CON LOS SOPORTES TUTOR DE 19 CM

Color estándar Arcilla 
Otros colores bajo pedido

**GAMA CD ARENA BAJOS, DISPONIBLE
EN LOS TAMAÑOS DE 1-2-3-5-7,5-9-14 Y 20 L**

P.I. AZUCARERA DEL GENIL, Ñ (JUNTO AL PUENTE DE LOS VADOS)
18015 GRANADA-ESPAÑA
TLF +34 958 80 02 11 - FAX +34 958 28 71 71



Más de 250 empresas ya han informado a sus clientes potenciales de sus ofertas, productos y servicios, en los más de 10.000.000 de envíos electrónicos realizados.

AC MARKETS · ACCOR HOTELES · AECOC · AGCO · AGGREGO
 METAL · AYUDA EN ACCIÓN · BNP PARIBAS REAL · STATE · CEOR
 COGNEX · DELTECO · DOVEBID · EASYFAIRS · EGS · SPANGRAF
 E-INFORMA · EPSON · EUROGAN · FEGEMU · FESPA DIGITAL
 FIRA DE BARCELONA · FIRAMUNICH · FLUKE · FULTECH ·
 GO INDUSTRY · GOOGLE ADSENSE · HELMUT ROEGELE ·
 HEWLETT-PACKARD · HÖRMANN · IFEMA · INTERMA
 IP CLEANING · JUNGHEINRICH · JUNKERS · LIEBHERR
 LÍNEA DIRECTA · LLADRÓ · MAKINO · MASTERCAR
 MECALUX THYSSEN · METTLER TOLEDO · MOSS
 MILACRON · MOLDTRANS · MORISEIKI · NCI CONSULTORS
 NATIONAL INSTRUMENTS · NCI CONSULTORS
 INMOBILIARIOS · PORSCHE · PROMOSALON
 REGUS · RENAULT · REVNAERS · RICOH ·
 SCHÄFER · SIEMENS · SOLIDWORKS · T
 DATA · TOYOTA · TROOSTWIJKAUKTION
 UAB · UNIVERSAL CNC · WD-40 · V

**LA PUBLICIDAD
 CON RETORNO**

CAMPAÑAS DE COMUNICACIÓN *a la medida* DE CADA EMPRESA

SOLICITE PRESUPUESTO SIN COMPROMISO
 Tel. (+34) 93 680 20 27 comercial@interempresas.net

IX Feria de la Fresa y los Cítricos



expo-citfresa

23, 24 y 25 de Febrero de 2011

RECINTO FERIAL CARTAYA
 Avda. de la Feria s/n. CARTAYA - HUELVA

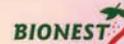
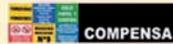
www.expo-citfresa.com



Cámara
 Huelva

www.ayto-cartaya.es

Huelva, Sun & Fruit Visit us



Puerto de Huelva



ASOCIACIÓN ORLENSE DE PRODUCTORES
 Y EXPORTADORES DE FRUITS

Fruit Logistica Berlin 2011

Hall / Halle 18



DIPUTACIÓN DE HUELVA
 Área de Agricultura y Pesca



Puerto de Huelva



Cámara
 Huelva

“Bodegón: pepinos, tomates y recipientes”: dos historias contrapuestas unidas en la cocina y en la pintura del siglo XVIII

El tomate y el pepino son dos de los alimentos típicos de la dieta mediterránea. Ingredientes inseparables de ensaladas y gazpachos, nadie diría que, durante milenios, hubieran vivido tan sumamente distantes.

Albert Esteves

En efecto, el pepino, originado en forma silvestre en el sur de Asia, empezó a ser utilizado en occidente ya antes del primer milenio antes de Cristo, pero fue desconocido en el continente americano hasta su introducción por los conquistadores. El tomate, en cambio, es de origen andino, y no llegó a Europa hasta el siglo XVI aunque su utilización en la cocina no se generalizó hasta bien entrado el siglo XVIII.

El cuadro que nos ocupa fue pintado por Meléndez en 1774, cuando el tomate era todavía una hortaliza relativamente moderna, tanto en la cocina como en la pintura.

Luis Meléndez es lo que llamaríamos un pintor de género, esto es, un pintor especializado en una temática concreta, en este caso el bodegón, dentro de la cual adquiriría una técnica y una maestría inigualable. Hoy sus lienzos se exhiben en los principales museos de todo el mundo pero en su tiempo adornaron las paredes de mansiones y palacios en las que nobles y caballeros mostraban sus colecciones de arte. Colecciones en las cuales nunca podía faltar un buen bodegón.

En cuanto a los tomates y los pimientos hay que decir que aparecen muy poco dentro de la ingente producción de Meléndez. En este cuadro vemos junto a ellos un cuenco y algunos platos. Y, remarcando el sentido diagonal de la composición, una alcuza o aceitera, una vinagrera y un salero, tres recipientes que, aún siendo de materiales distintos, son tratados por el artista con una naturalidad y una pericia dignas de un maestro singular. Por otro lado, miren lo que son las cosas, pepinos y tomate, aceite, vinagre y sal. ¡Qué poco han cambiado algunas cosas en doscientos cincuenta años!

Esta es pues una obra excepcional que ha ido adquiriendo modernidad con el paso del tiempo. Tanto por su valor artístico como culinario. No nos extrañaría encontrarla reproducida cualquier día de estos en un moderno tetrabric de gazpacho.



Bodegón: pepinos, tomates y recipientes (1774). Óleo sobre lienzo. 41,6 x 62,5 cm. Museo del Prado. Autor: Luis Egidio Meléndez

EMPRESAS

BASF presenta su marca AgCelence en el sureste de España



El tour itinerante recorrió nueve localidades del sureste de España.

La multinacional química BASF presentó el pasado mes de noviembre su marca AgCelence para diversos cultivos de hortalizas con un tour itinerante por nueve localidades del sureste de España al que asistieron más de 400 personas, entre técnicos y agricultores de la zona. El trailer expositor recorrió más de 300 kilómetros por la Región de Murcia, el norte de Almería y el sur de Alicante acercando los beneficios de esta nueva marca que la compañía presentó de manera oficial el año pasado con un espectacular evento en Murcia al que acudieron relevantes representantes del sector. AgCelence revoluciona la agricultura tradicional con su 'excelencia'.

Ferrari presenta Futura, la nueva plantadora automática

La marca italiana Ferrari Costruzioni Meccaniche, representada en España por Beltrán Maquinaria Agrícola, presentó en el marco de EIMA Bolonia la plantadora automática 'Futura', que ha sido proyectada con un elevado contenido tecnológico para plantar hortalizas y tabaco de manera automática, extrayendo las plantas de las cavidades de los paneles. Esta máquina necesita solamente un operador que alimente los paneles dentro de las guías de cada plantador, que dicho sea, puede alojar hasta dos paneles porta-plantas, dependiendo de su tamaño. Cada elemento de 'Futura' está dotado de un sistema que extrae automáticamente todas las plantas de la misma fila, que se reciben por pinzas móviles, adecuadas para el distribuidor.



Plantadora automática 'Futura', presentada por Ferrari Costruzioni Meccaniche en EIMA.

El calabacín Elena, de Semillas Fitó, el gran demandado por su color oscuro brillante y consistencia

Semillas Fitó, multinacional española con más de 130 años de experiencia, es bien conocida por la alta calidad y rendimiento de sus variedades de calabacín, especialmente las desarrolladas para cultivo bajo plástico en la zona de Almería. No en vano, uno de sus Centros de Mejora a nivel mundial está ubicado en Santa María del Águila (El Ejido) y desde allí se desarrollan variedades hortalizas de primer orden.



El calabacín Elena ofrece producciones muy elevadas.



Baby Trium de Checchi & Magli facilita el trasplante desde la achicoria al tabaco

La Exposición Internacional de Maquinaria Agrícola tuvo espacio para la marca Checchi & Magli, comercializada en España por Agro Servicios Tiétar y Agro-Riegos Montero, que dió a conocer su innovación de este año en el terreno de máquinas trasplantadoras. En esta oportunidad presentó el modelo Baby Trium, indicada para plantas

con terrón cónico y piramidal, desde la achicoria y con hojas y terrón de pequeñas dimensiones hasta el tabaco, que cuenta con un aparato foliar y radical muy desarrollado, accionada por ruedas motrices de goma.

Cecchi & Magli presentó su nueva trasplantadora Baby Trium.

Regaber completa su gama de filtros de limpieza eficiente L.C.E.

Regaber continúa la incorporación de nuevos productos más eficientes y que permiten un ahorro de energía en todos los equipos englobados en una red de riego. Para ello, tras introducir en el mercado español los sistemas Efi-tech que permiten trabajar con tan solo 25 m.c.a. y caudales ultrabajos, se continúa la revisión del resto de equipos existentes en la red, con el fin de reducir al máximo las necesidades energéticas que tanto implican en el total de los costes de producción de una finca agrícola. Por ello, ha introducido los nuevos filtros L.C.E. de Arkal, con el objetivo de presentar una completa familia de productos de conocida calidad en filtración, optimizando sus necesidades a la hora de realizar la limpieza automática.



Regaber ha introducido en el mercado español los nuevos filtros L.C.E. de Arkal.

Gramoflor aumenta su oferta del aditivo de sustrato Perlita



Perlita Premium 2-6 de Gramoflor.

La perlita es un producto natural de procedencia volcánica, muy utilizada en los últimos tiempos por los profesionales del sector, como aditivo que añaden tanto a los sustratos universales para aficionados como en los sustratos profesionales. Es por ello, que la empresa alemana distribuidora de sustratos Gramoflor, viendo la necesidad de sus clientes, les ofrece a partir de ahora un nuevo y exclusivo producto al que han llamado Perlita Premium 2-6. Este material es cribado y seleccionado intentando eliminar las partículas finas y el polvo, por lo que, es el producto ideal para los cultivos hidropónicos, aunque también está recomendado para el cultivo de rosas, poinsetias, anthurium, gerberas, etc, así como para plantas aromáticas y esquejes.

Interempresas
LA PLATAFORMA MULTIMEDIA DE COMUNICACIÓN INDUSTRIAL

**LA PUBLICIDAD
CON RETORNO**

SOLICITE PRESUPUESTO SIN COMPROMISO:
Tel: (+34) 93 680 20 27 comercial@interempresas.net

CAMPAÑAS DE COMUNICACIÓN *a la medida* DE CADA EMPRESA

**DUIJNDAM
MACHINES B.V.**

Desde 30 años
especialista en máquinas
hortícolas usadas

Más de 500 máquinas
en depósito

WWW.DUIJNDAM.NL Tel: 0031-180-632088

Túnel

Con montaje y desmontaje fácil y fiable

El túnel Kit Imatec de IMA cuenta en su estructura con arcos de tubo de diámetro 40 mm y 1,5 mm de espesor, colocados cada 2 m y anclados sobre piquetas clavadas directamente al suelo.

Los tirantes y pendolones son de tubo redondo de 32 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor. Se coloca un tirante y pendolón cada arco. El tirante es uno de los elementos más importantes en el correcto arriostamiento del invernadero.

El tirante sirve como soporte de cultivo, para ello se ha dotado de un refuerzo vertical, el pendolón, que evita el desplazamiento del plano recto del tirante.

Dispone de 5 correas longitudinales de tubo de 32 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor. Permiten amarrar los arcos entre sí de manera que trabajan a tracción y contracción para la correcta sujeción de la estructura. También está equipado con 5 refuerzos frontales de arco a arco en cada extremo completan el arriostamiento del invernadero.

Todas las uniones están previstas para facilitar el montaje y desmontaje de sus elementos con la mayor facilidad y fiabilidad. Los tornillos y tuercas son hexagonales DIN-933 y DIN-934 en calidad comercial 5.6, correspondiendo a las



designaciones F-7417, según Norma UNE-36-089-72. Resistencia media a la tracción 55 kg/mm .

Posee una puerta corredera, colocada en un frontal de dimensiones 2 x 2 m. Dispone de un paño fijo que se puede cubrir con plástico o con malla para mejorar la ventilación. En módulos con

longitudes superiores a 8 m se recomienda la colocación de una segunda puerta en el frontal trasero favoreciendo así la ventilación en el centro del mismo.

Las 2 ventanas frontales abatibles de dimensiones 2 x 0,6 m están colocadas en la media luna del invernadero e incorporan pestillo para un cierre adecuado.

La estructura no requiere cimentación, lo que facilita y agiliza el montaje. El plástico enterrado en 2 zanjas paralelas al invernadero y cubierto de tierra sujeta fuertemente la estructura al suelo.

La cubierta es de plástico térmico de 800 g (0,2 mm).

Invernaderos Ima

Tel.: 948214030

info@invernaderosima.com

 www.interempresas.net/P61526

"YO SOY KUBOTA"

Ignacio Gómez Hortelano

*10 veces Campeón de España de arada

Ignacio Gómez Ramos

*1 vez Campeón de España de arada

"Hace tiempo utilicé otras marcas, pero ahora tengo cuatro tractores Kubota."

Gracias por vuestra Confianza, Campeones.

"En mi opinión, las ventajas de Kubota incluyen un precio razonable, una maniobrabilidad excelente y un servicio de confianza."

Estoy especialmente encantado con el pequeño radio de giro y el inversor hidráulico que facilita el cambio rápido y fácil del sentido de la marcha."

Consulte la Red de Concesionarios en: www.kubotatractores.es

Kubota

Kubota da 2 años de garantía (sin límite de horas)



Calabaza

Para el clima del norte de Europa

Producido por Tozer para el clima del norte de Europa. Frutos de un peso aproximado entre los 800 g y el kilo, con un alto nivel comercial y un gran rendimiento. Variedad de tipo Cacahuete.



Tozer Ibérica, S.L.

Tel.: 968596309

tozeriberica@tozerseeds.com

 www.interempresas.net/P61199

Producto bioestimulante

Incrementa el calibre y uniformidad del fruto

Fruitmax es un producto bioestimulante, a base de aminoácidos, boro, molibdeno, extractos de algas y compuesto activadores, cuya aplicación induce mayor cuajado, calibre y uniformidad del fruto.

Su aplicación periódica, acompañada de una adecuada fertilización permite un equilibrio vegetativo de la planta, para maximizar el tamaño del fruto y uniformidad del mismo, y como consecuencia el rendimiento global del cultivo

Se recomienda su aplicación tanto por vía foliar a dosis de 1 cc /litro, como en los diferentes sistemas de fertirriego a dosis de 500 cc -1000 cc /ha, con una frecuencia de aplicación de siete a diez días desde la fase de cuajado y durante la formación del fruto.



Sustainable Agro Solutions S.A.

Tel.: 973740400

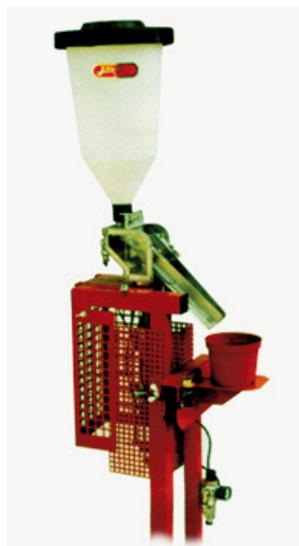
info@greencareby-sas.com

 www.interempresas.net/P61863

Dosificador de abono sólido

Permite incorporar dosis exactas

El dosificador de abono sólido, permite incorporar dosis exactas de abonos granulados como por ejemplo el Osmocote, en cada maceta.



Cermosán, Maquinaria para la Horticultura Ornamental

Tel.: 962572067

info@cermosan.com

 www.interempresas.net/P50932



INDUSTRIAS METÁLICAS AGRICOLAS, S.A.
Pol. Ind. Comarca-2, calle F, nº 12 • 31191 BARBATAIN (NAVARRA)
Tel. (+34) 948 184 117 • Fax (-34) 948 184 668
ima@invernaderosima.com • www.invernaderosima.com

Exportación: GRUPO MSC
www.grupomsc.com • Tel. (+34) 954 129 138



Controlador de dosificación por lotes para dosificador hidráulico

Controlador de dosificación por lotes para dosificador hidráulico Fertic o Ecofertic, a través de:

- Definición del volumen a dosificar.
- Entrada de señal Latch procedente de programador de riego para activar/desactivar la dosificación.
- Entrada de pulsos de un contador de agua.
- Marcha / paro de la dosificadora hidráulica a través de electroválvula Latch instalada en la toma de agua.

Modos de funcionamiento:

Modo programador Latch

Dosificación de un volumen determinado de fertilizante al recibir la señal de un programador con salida Latch para la puesta en marcha de la inyectora hidráulica.

Modo dosificación proporcional:

Dosificación proporcional de un volumen determinado de fertilizante para cada "n" pulsos recibidos de un contador de agua.

(Se establece la relación de "n" pulsos de entrada del contador de agua, con "m" ciclos de bomba inyectora).

Modo dosificación proporcional y programador Latch:

Dosificación proporcional a una señal de pulsos proceden-



te de un contador de agua, durante el tiempo definido por el programador de riego con salida Latch. De esta manera el programador de riego determina el inicio y el fin de la dosificación de fertilizante, y ésta se realiza proporcionalmente al caudal de agua.

Innovació Tecnològica Catalana - ITC, S.L.

Tel.: 935443040

itc@itc.es

 www.interempresas.net/P59928

Substrato ecológico

Para la siembra

El substrato ecológico especial de Floragard está listo para usar, para sembrar, entistar y picar en cajas de semillero, cubetas y macetas.

El contenido de valor nutritivo y el valor pH armonizan exactamente con las exigencias de las plantas en vivero.

El compost de poda verde cernido finamente incentiva enormemente el abastecimiento de nutrientes y activa el substrato.

La fibra de coco mejora de manera natural la capacidad de aire y la conducción de agua en el substrato. El abono natural orgánico asegura un abastecimiento de nutrientes efectivo y continuo a las plantas.

Además, los microorganismos naturales activan la vida del substrato.

Flora-Perlit se ocupa de un alto volumen de los poros y un suministro de aire al substrato y una humectación del substrato óptimos. Se evita la saturación del substrato de agua y se incentiva permanentemente la formación de raíces.

El abono natural de primera abastece cuidadosamente las plantas con las sustancias nutritivas y oligonutritivas importantes necesarias para un crecimiento vigoroso y duradero de las plantas.



Floragard Vertriebs GmbH

Tel.: +49—4412092167

galindo@floragard.de

 www.interempresas.net/P57802



Troceadora de brócoli

No precisa de calibrado para su troceado

La troceadora de brócoli de Beltrán Maquinaria Agrícola, es capaz de cumplir con las funciones de tres máquinas diferentes. Esto hace que los gastos se reduzcan considerablemente. Es capaz de trocear los tres tipos de verdura sin tener que modificar ninguna de las piezas internas que la componen. Su nuevo diseño le permite trabajar con diferentes tipos de verduras pieza por pieza, asegurando con cada una de ellas el mejor resultado y rapidez. La pieza de verdura es arrastrada hacia el interior de la máquina mediante una cadena especialmente diseñada, con una serie de picos que hacen que la pieza no se mueva y que el tronco salga mucho más limpio aprovechando mayor cantidad de verdura, siendo esta capaz de descoronar hasta un total de entre 100 y 140 piezas por minuto.



No precisa de calibrado para un troceado que se autoajusta en función de la pieza a tratar. Su colocación y montaje son sencillos debido a que su fuente de alimentación se basa en una única conexión a la red eléctrica.

Beltrán Maquinaria Agrícola

Tel.: 948827442
info@beltranmaquinariaagricola.com

 www.interempresas.net/P48550

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

Copersa _____	57	Invernaderos Ima _____	95
Duijndam Machines B.V _____	93	John Deere Ibérica, S.A. _____	Contraportada
Entidad Estatal de Seguros Agrarios _____	8	Kubota España, S.A. _____	94
Expo-Citfresa _____	90	Plaform _____	Portada
Floragard Vertriebs GmbH _____	29	Plásticos Alber _____	89
Fruit Logistica 2011 _____	75	Pöppelmann Ibérica, S.R.L. _____	11
FRUYVER - Feria Zaragoza _____	6	Riegos Iberia Regaber, S.A. _____	87
IFEMA - Feria de Madrid _____		Sustainable Agro Solutions S.A. _____	31
Fruit Attraction _____	Interior portada	Tozer Ibérica, S.L. _____	51
Innovació Tecnològica Catalana - ITC, S.L. _____	37		
Intersemillas, S.A. _____	3		

Interempresas publica ediciones especializadas para cada sector industrial. Si desea recibir durante un año todas las ediciones de uno o varios sectores, marque la casilla o casillas de su interés.

	EDICIONES AL AÑO	PRECIO ESPAÑA (precios sin IVA)	PRECIO EXTRANJERO (precios sin IVA)
REVISTA HORTICULTURA	6	36 €	82 €
		COMPRAR <input type="checkbox"/>	COMPRAR <input type="checkbox"/>
REVISTAS INTEREMPRESAS			
		COMPRAR	COMPRAR
METALMECÁNICA	11	80 €	184 €
FERRETERÍA	4	24 €	55 €
MADERA	4	24 €	55 €
MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD	4	24 €	55 €
AGRICULTURA	9	54 €	55 €
GANADERÍA	4	24 €	55 €
JARDINERÍA Y PAISAJISMO	4	24 €	55 €
PRODUCCIÓN ALIMENTARIA	4	24 €	55 €
DISTRIBUCIÓN ALIMENTARIA	6	36 €	82 €
VITIVINÍCOLA	4	24 €	55 €
OBRAS PÚBLICAS	9	54 €	124 €
CONSTRUCCIÓN	4	24 €	55 €
EQUIPAMIENTO MUNICIPAL	4	24 €	55 €
CERRAMIENTOS Y VENTANAS	4	24 €	55 €
RECICLAJE Y GESTIÓN DE RESIDUOS	4	24 €	55 €
NAVES INDUSTRIALES	6	36 €	82 €
OFICINAS Y CENTROS DE NEGOCIOS	4	24 €	55 €
ARTES GRÁFICAS	9	54 €	55 €
PLÁSTICOS UNIVERSALES	9	80 €	184 €
ENVASE Y EMBALAJE	4	24 €	55 €
AUTOMATIZACIÓN Y COMPONENTES	4	24 €	55 €
ENERGÍAS RENOVABLES	4	24 €	55 €
QUÍMICA	4	24 €	55 €
AGUA	4	24 €	55 €
LOGÍSTICA	4	24 €	55 €

DATOS PERSONALES

Empresa _____ N.I.F. _____
 Nombre _____ Apellidos _____
 Dirección _____
 Población _____ C.P. _____
 Teléfono _____ Fax _____
 E-mail _____

FORMA DE PAGO

CHEQUE NOMINATIVO A NOVA ÀGORA, S.L.

DOMICILIACIÓN BANCARIA

Fecha / /20

Nombre y Apellidos del titular _____

Código de cuenta de cliente (C.C.C.)

Entidad

Agencia

DC

Nº de Cuenta

FIRMA DEL TITULAR

TARJETA DE CRÉDITO

Nombre y Apellidos del titular _____

Número tarjeta

Fecha de caducidad

La suscripción se renovará anualmente salvo orden en contra del suscriptor

Puede enviar este boletín por fax al 93 680 20 31 o por e-mail: suscripciones@interempresas.net
 O bien por correo postal a **nova àgora, s.l.** C/ Amadeu Vives, 20-22 • 08750 MOLINS DE REI (Barcelona)

Interempresas
www.interempresas.net

DISTRIBUCIÓN ALIMENTARIA
INFORMACIÓN PARA MAYORISTAS, MINORISTAS, GRANDES SUPERFICIES Y MERCADOS
FRUTAS Y HORTALIZAS, CARNICOS, LÁCTEOS, PESCADO, CONSERVAS, BEBIDAS

Nuevas variedades de fruta dulce

La naranja, alimento clave en la buena nutrición de nuestras sociedades

Fruit Logística 2011 toma el pulso al mercado hortofrutícola mundial

D.O. del mes: Jumilla, cinco siglos cultivando un tesoro del paladar

Entrevista a Javier Arbex, director general de byeFood

El tomate de tus sueños.

El sabor no es lo único que distingue a nuestros tomates.

CASI
www.casi.es

EPOCA 2ª - Nº 758 / 2011 FEBRERO

DISTRIBUCIÓN ALIMENTARIA 1

Interempresas.net

DISTRIBUCIÓN ALIMENTARIA

Interempresas lleva desde hace años trabajando a fondo todos los aspectos del sector agroalimentario, siempre desde el punto de vista del productor. Desde hoy damos un paso más allá, es hora de llegar al distribuidor.

Un nuevo concepto de comunicación integral y multidireccional que vincula productores, mayoristas, minoristas y empresas de distribución relacionadas con la alimentación.

Desde el sector hortofrutícola, con el que iniciamos nuestro periplo, iremos introduciendo progresivamente la actualidad de toda la gama de productos que se encuentran en nuestros supermercados: carnes y embutidos, lácteos, pescados y conservas, aceites, etc. Todo, adornado con nuestras secciones especiales, en que conocerán los mercados españoles más pintorescos; las noticias más curiosas del mundo de la alimentación; y la agenda más completa de ferias y congresos.

Con todos sus canales informativos, Interempresas desembarca en el mundo de la distribución. Gracias por darnos la bienvenida...

Interempresas
LA PLATAFORMA INTEGRAL PARA EMPRESAS DE LA INDUSTRIA

20 de febrero de 2011 12:44

Inicio | Identificación | Registro | Pasar anuncio gratis | Añadir empresa gratis | Ed. Estadísticas | Buscador de noticias | Ferias | Ayuda

Inicio > Distribución hortofrutícola

DISTRIBUCIÓN HORTOFRUTÍCOLA

Feria Virtual
Frutas
Hortalizas
Arroz y legumbres
Efectuar MultiConsulta
Productos
Fichas de producto
Directorio
Por empresas
Por marcas
Por productos
Información del sector
Artículos y reportajes
Noticias
Actualidad empresarial
Entrevistas
Calendario Ferias

Opinión

Entrevista a José Cárdenas Peña, coordinador general de la Asociación de Productores Ecológicos de Andalucía (APEA)
"La mejor forma de competir no debe ser el precio"

Entrevista a Juan Manuel Luque, presidente de la Asociación de Empresas de Productos Ecológicos de Andalucía (APEA)
"España es el principal productor europeo de alimentos ecológicos, pero el consumo interno es bajo"

Entrevista a Ricardo Serra, presidente de Interfructu
"Las secciones de España son líderes indiscutibles en los países de Europa central y del este"

Entrevista a Javier Arbex, director general de byeFood
"En byeFood nos adaptamos constantemente a los cambios"

Noticias

26/01/2011 • El paro se sitúa en el 20%, el nivel más alto desde 1997

26/01/2011 • Ahorros especulativos de los inmobiliarios en la Bolsa

28/01/2011 • CaixaBank nace con un valor contable de 20.600 millones de euros

28/01/2011 • Accor termina el año con 24.763 empresas asociadas

27/01/2011 • El sector de la cebolla creará interprofesionales por zonas de producción

27/01/2011 • El Cabildo de Gran Canaria bajará instalar su quinta mercado agrícola y ganadero

27/01/2011 • Aunque equivocadamente, la industria catalana recupera la confianza

27/01/2011 • Ibérica Hortofrutícola promocionará en Berlín las variedades del limón y pomelo español

Blog

Angulo Contreras
Si no digo tela reviento
Una visita de la industria, algo diferente. Por David Linares, director de Interempresas

El punto de la I
Yo no estuve en la Moncloa (II)
Por Albert Escrivá, editor de Interempresas

Informes

¿Dónde está la fruta?
Un estudio demuestra el mal uso de la irrigación de las frutas y hortalizas

Participa

Ases
Con los beneficios del cultivo ecológico
Pera Carlet, S.L.

Extracción de Mulberry-Elixir
Cada día es la para también como exstirga con un mundo
Empresario Agrícola S.L. - Exstirga
Munoz Ybar
Munoz Ybar S.L.

Apertivo combinado de sales de minerales
JMS S.A.

Sales al natural
JMS S.A.

Paño de heno
JMS S.A.

Sandia
Carmen Jordán con 100 semillas
Munoz Ybar S.L.

Tomate
Munoz Ybar S.L.

Melón
Carmen Jordán con 100 semillas
Munoz Ybar S.L.

Melón
Carmen Jordán con 100 semillas
Munoz Ybar S.L.

Pimiento
Carmen Jordán con 100 semillas
Munoz Ybar S.L.

Pimiento
Carmen Jordán con 100 semillas
Munoz Ybar S.L.



Su herramienta multiusos.

Los tractores compactos John Deere son la herramienta perfecta para acometer los trabajos propios de una explotación de cultivos especiales, con el tamaño ideal y toda la potencia y durabilidad que usted espera del primer fabricante mundial de equipos agrícolas.

¿Ramas bajas, fuertes pendientes, espacios reducidos? Si tiene usted que trabajar en viñedos, plantaciones de frutales, invernaderos, o cualquier otro entorno que requiera maniobrabilidad y tamaño reducido, nuestra línea de tractores compactos está lista para cubrir sus necesidades especiales.

¡Estamos muy cerca de usted! Visítenos en www.JohnDeere.es para localizar el concesionario más próximo a su hogar y conocer nuestra oferta de tractores compactos.

Consulte con el concesionario de su zona nuestras condiciones de financiación personalizada.

