Interempresas.net

horticultura

www.interempresas.net

FRUTAS. HORTALIZAS. FLORES. PLANTAS ORNAMENTALES. VIVEROS

El CRAG o la búsqueda de excelencia científica para el sector agroalimentario

Fruit Logistica 2012, la referencia en el universo hortofrutícola

Horticultura 300: La opinión de los científicos

El compost de biorresiduos como componente de sustratos

España aprueba en comercialización y transporte de frutas y hortalizas

Yara Crop Nutrition

Conocimiento del Cultivo • Catálogo Completo • Herramientas de Precisión

Yara cree que la clave está en dar al cultivo los **nutrientes necesarios** y aplicarlos en el **momento adecuado**. Esto significa que se necesitan **fertilizantes de alta calidad**, conjuntamente con el **conocimiento del cultivo** y **herramientas de precisión**. Yara ofrece gran productividad a los agricultores, con el mínimo impacto medioambiental.

Yara ha desarrollado herramientas y servicios para compartir el conocimiento en optimizar calidad y producción. El conocimiento del cultivo es fundamental para seleccionar los productos correctos así como las dósis a aplicar. Cuando tenemos los productos correctos, es fundamental conocer cuál es el mejor momento de aplicación para cada cultivo. El mensaje de Yara a los agricultores es que ***se puede maximizar la producción y calidad del cultivo sin perder nutrientes en el suelo y/o en el aire, reduciendo así el impacto medioambiental.***

info.iberian@yara.com // www.yara.es

YARA

Knowledge grows

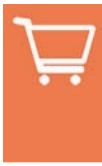
Ctra. T-214, Km. 4,125 - 43762- La Riera de Gaià (Tarragona) - Tel.: 977655793

Interempresas.net

La plataforma multimedia de comunicación industrial

horticultura

Agricultura
Horticultura
Profesionales y Centros de Jardinería
Vitivinícola
Ganadería
Producción Alimentaria
Industria del Aceite



Distribución Alimentaria
Distribución de Frutas y Hortalizas
Hostelería

Envase y Embalaje

Equipamiento Industrial

Obras Públicas
Urbanismo y Medio Ambiente
Construcción
Cerramientos y Ventanas
Instaladores

Industria Metalmecánica
Industria de la Madera
Ferretería
Talleres Mecánicos y Estaciones de Servicio

Química y Laboratorios
Plásticos Universales
Artes Gráficas

Energías Renovables
Automatización y Componentes

Naves Industriales
Oficinas y Centros de Negocios

Director
Ibon Linacisoro

Redactora Jefa
Nerea Gorriti

Equipo de Redacción
David Pozo, Anna León, Eva Carreño, Laia Banús, Esther Güell, Ricard Arís, Javier García, Mar Martínez, David Muñoz, Laura Sopeña

redaccion_horticola@interempresas.net

EDITA
nova àgora, s.l.

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

Delegación Madrid
Av. Sur del Aeropuerto de Barajas, 38
Centro de Negocios Eisenhower,
edificio 3, planta 2, local 4
28042 Madrid • Tel: 609 098 205

Director General
Albert Esteves Castro

Director Adjunto
Angel Burniol Torner

Director Técnico y de Producción
Joan Sánchez Sabé

Director Comercial
Aleix Torné Navarro

Directores de Área
Angel Hernández, Ricard Vilà

Jefes de División
Inma Borràs, Antonio Gallardo, María José Hernández, Marta Montoro, Gustavo Zariquiey

Equipo Comercial
Manel Gastón, Susana Agüero, Laia Prat, Sonia Larrosa

Publicidad
comercial@interempresas.net

Administración
administracion@interempresas.net

Suscripciones
suscripciones@interempresas.net

http://www.interempresas.net

Difusión controlada por

www.interempresas.net controlada por

Nova Àgora es miembro de AEEPP

Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial de cualquier apartado de la revista.

D.L. B-25.481/99 / ISSN 1578-8881

Sumario

2012 ENERO /FEBRERO

7 ÁNGULO CONTRARIO

Que juegen los cuartos, la semifinal y la final siempre los mismos

7 EDITORIAL

Gracias a todos por acompañarnos

9 EL PUNTO DE LA i

Cosas que no cuadran

10 PANORAMA

11 DESDE la HUERTA

Opinión de Francisco Seva
"La internacionalización de la empresa hortofrutícola española"

14 NÚMERO 300

30 años divulgando Horticultura

17 CAP i CUA

Opinión de Pere Papasseit
"300 horticulturas"

18 INFORAMA

18 El CRAG, o la búsqueda de excelencia científica para el sector agroalimentario

34 ¿Podemos regar mejor el olivar?

22 FRUIT LOGISTICA 2012

22 Fruit Logistica 2012, la referencia en el universo hortofrutícola

26 España vuelve a la lista de los premios FLIA

30 Semillas Fitó se consolida entre las principales compañías de semillas del mundo

32 Bayer CropScience España aprovecha Berlín para presentar sus nuevos proyectos 'Food Chain' en cítricos

33 Syngenta: pensar como un productor agrícola y responder a las necesidades del consumidor

40 Rol del ácido abscísico en la coloración de la uva de mesa de variedades tintas

42 El compost de biorresiduos como componente de sustratos

48 Importantes ahorros en el cultivo de tomate cosechado en placas de coco

50 Ulma Agrícola y Tecnalia realizan una instalación de módulos fotovoltaicos sobre invernadero en Neiker

52 Nuevas técnicas de cultivo in vitro para la obtención de nuevas variedades de alcachofa

54 Nuevas tendencias de los cultivos sin suelo y su estado en los países emergentes

60 'Atraer y matar' para controlar la mosca de fruta

62 Nuevos fertilizantes adaptados a las necesidades de las plantas

63 Las plantas que se regulan por factores endógenos son más resistentes al cambio climático

64 Productos biotecnológicos a partir de residuos industriales de frutas y verduras

66 Monsanto apuesta por el sabor y la innovación de los tomates

68 Más de 500 profesionales acuden a los cursos de calibración de equipos para aplicación de fitosanitarios

70 Los productores de cebolla apuestan por mejorar los procesos productivos

72 Tuberías para microirrigación biodegradables mediante compuestos en base PLA

75 Cultivo bajo invernadero que garantiza productos más saludables

76 España aprueba en comercialización y transporte de frutas y hortalizas

80 Opinión de Rafael Domínguez, gerente de Freshuelva
"Nuevos retos para el sector fresero: la IV y V gama"

82 Las aplicaciones de cloruro de calcio afectan al desarrollo de diversos aislados de 'Botrytis Cinerea' obtenidos de plantas ornamentales

88 TECNIRAMA

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.

JOHN DEERE

ASI 1439.1 ES_CRF

ÁNGULO CONTRARIO

Que jueguen los cuartos, la semifinal y la final siempre los mismos

Ibon Linacisoro
ilinacisoro@interempresas.net

El símil futbolístico es inevitable, me perdonen los que repudian este deporte. Tengo para mí que lo ideal sería que los dos únicos equipos existentes para los medios de comunicación españoles lo jugaran todo. Es decir, que jugaran su propia liga, que podríamos llamar la Superliga Facundo ("Súper" por su grandeza, "Facundo" por su patrocinador), de tal forma que los modestos y gritones aficionados a otros equipos supieran que en el informativo solo hablarían de la Superliga Facundo. Así, no se verían defraudados cada vez que esperaran saber el resultado de su equipo o, más ingenuamente todavía, ver unas imágenes de sus goles. Y que jugaran su propia copa. Es más, que jugaran todos los partidos desde que la copa se pone interesante. Los cuartos de final, la semifinal y la final. A efectos mediáticos sería parecido a lo que ocurre ahora, solo se hablaría de ellos.

Y sacamos ello a colación porque resulta que en asuntos más triviales, aquellos en los que nos jugamos las lentejas los aguerridos trabajadores de este país de morenitos del sur, ocurre algo similar. Resulta que los medios de comunicación están monopolizados por los sectores más importantes para este país, a saber, funcionarios y trabajadores de todo aquel servicio que pueda perjudicar al ciudadano: metros, trenes, aviones… Sería deseable aplicar una norma similar a la del fútbol, pero más drástica, según la cual todo el país sería funcionario o trabajaría para empresas capaces de amargar la existencia a otros. ¿Que los de los aviones hacen huelga? No pasa nada, los del metro la hacen más gorda para que los de los aviones no puedan ir a trabajar. ¿Que los del metro hacen huelga? Pues se van a enterar, los funcionarios de prisiones abren las puertas para que haya más gente en el metro y se fastidien. Y así sucesivamente. De tal forma, que los trabajadores de pequeñas y medianas empresas de sectores intrascendentes, como los de las diversas industrias, los del comercio minorista, los agricultores y otros muchos más, al no existir, no se verían defraudados porque nadie hablara de ellos. Total, las pymes solo crean ahora más del 70% de los puestos de trabajo en España. ¡Pero qué van a decir en los medios de ellas! ¿Qué la empresa tal ha cerrado y se han ido 15 a la calle? Menuda noticia. ¿Que la tienda del barrio también ha cerrado y se han ido dos a la calle? Bah, son solo dos. Aquí lo que importa es lo que se ve, no lo que no se ve. Si Marisa y su hijo han tenido que dejar su tienda de libros, mira chicos mala suerte, pero como a los del Metro les hagan trabajar en Noche Buena por 600 euros la noche, como a los funcionarios les congelen el salario o como a los de los aviones les pongan al lado una subsidiaria que hipotéticamente podría perjudicarles, entonces primera página en todos lados. Así que, de verdad, la solución más fácil, y quede ahí la idea para otras ocasiones, es la apuntada. Que Barcelona y Real Madrid lo jueguen todo, y que todos seamos trabajadores como los descritos anteriormente. No nos defraudaríamos al ver que en ningún lado dicen nada de mi amigo, que trabajaba en una fábrica de 40 personas que ha quebrado.

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

EDITORIAL

Gracias a todos por acompañarnos

Hace ya un año y medio que el grupo editorial Nova Ágora adquiría la revista Horticultura. El objetivo era sólo uno: dar continuidad a uno de los proyectos más longevos entre las revistas científico-divulgativas a nivel nacional, y dentro del sector hortícola en particular. Llegar a 300 números en una revista de periodicidad mensual o bimensual no es tarea fácil. Todo ello ha sido posible gracias a una comunidad científica comprometida, que ha situado a nuestro sector en la cima en innovación tecnológica, y a empresas punteras que a lo largo de estas tres décadas han convertido a nuestro país en líder europeo en exportación de hortalizas. Este número 300 pretende ser un pequeño homenaje a todos ellos.

Para este número, que tendrá difusión en Fruit Logistica, feria de referencia en el mundo de las hortalizas a nivel mundial, hemos visitado el Centro de Investigación en Agrigenómica (CRAG), un consorcio que aúna científicos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC); del Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA), la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) y la Universidad de Barcelona (UB). En el CRAG se desarrollan proyectos genómicos pioneros en melón, fresa y otros cultivos. En melón se ha obtenido una secuenciación del genoma de este cultivo, que ha permitido determinar los genes que influyen en la calidad del fruto y en la resistencia a los patógenos. En fresa, se busca la obtención de variedades tempranas, más resistentes y con un fruto más firme (dureza externa pero que el fruto se deshaga en la boca), un color más anaranjado (los tonos rojizos oscuros ya se han logrado durante los últimos años), y cualidades nutricionales destacadas (contenido en azúcares equilibrado, alta capacidad antioxidante y polifenoles, que las harían más saludables), según nos explicaba Amparo Monfort, investigadora del IRTA y responsable del programa de mejora en fresa del CRAG.

En el apartado de Postcosecha hemos tratado un tema tan delicado como es el transporte de las hortalizas. Nuestro país, y así lo hemos podido corroborar, saca buena nota en comercialización y transporte de hortícolas, a pesar del vacío legal existente. Aunque existen algunos puntos débiles a trabajar. Por ejemplo, sería preciso un mayor uso de tecnologías de supervisión y control en todas las fases del transporte, mediante sensores de temperatura, humedad, iluminación, propiedades ópticas, gases, movimiento y otros, de bajo coste; así como un desarrollo de conocimiento estructurado de la evolución del producto en cada uno de los procesos y características de transporte, como preparaciones, presentaciones, láminas plásticas y sistemas de control y modificación de las atmósferas.

STRATO

Hay muchas plantillas para crear webs. Yo he encontrado la ideal para mi sector.

Serxu Solares

www.serxusolares.es

Creador Web

Aumenta la visibilidad de tu negocio y diferénciate de la competencia

Creador Web Básico

~~4,90~~ **2,90** €/mes*

Durante 1 año solo

Oferta válida hasta el 29.02.2012

Crea la web ideal para tu empresa al mejor precio

- ✓ Miles de plantillas de diseño para más de 350 sectores
- ✓ Con todo lo que necesitas: 1 dominio (.es o .com), espacio web, tráfico ilimitado y cuentas de correo
- ✓ Fácil edición, sin conocimientos de programación
- ✓ Sin costes de instalación

Pídelo ahora: **strato.com/es/creador-web**

Soporte gratuito: 900 800 458

* Oferta válida hasta el 29.02.2012. Creador Web Básico por solo 2,90 €/mes durante el primer año. Después, 4,90€/mes. Periodo mínimo de contratación: 12 meses. Sin costes de instalación. Precios sin IVA.

el punto DE LA i

Albert Esteves
aesteves@interempresas.net

Cosas que no cuadran

Malos tiempos para la lírica, escribió Bertolt Brecht en los años treinta. Y al poco empezó una guerra mundial. Ahora la frase está en boca de todo el mundo, aunque los más jóvenes, menos leídos, la atribuyen al grupo musical Golpes Bajos, que en los ochenta popularizó una canción con ese título. Malos tiempos para la lírica y para la economía. Llevamos cuatro años de crisis y no se adivina el final. Demasiados para seguir llamándola crisis. Soplan vientos de ajustes y de recortes, se vislumbra un nuevo horizonte de incertidumbre existencialista y de austeridad franciscana. Un nuevo orden que regirá en los próximos años y que modificará las estructuras sociales y el sistema de valores que rigieron en los años anteriores a la crisis. Lo percibimos como inevitable, acabaremos aceptándolo y adaptando nuestras expectativas a la nueva situación.

El sistema bancario sigue con el grifo cerrado. Mientras tanto, obtiene un buen beneficio tomando dinero prestado al BCE al 1% e invirtiéndolo en deuda pública a más del 5%

Pero hay cosas que no cuadran. A pesar de todos los ajustes, ayudas públicas y fusiones, el crédito sigue sin fluir y son muchas las empresas que tienen retenidas operaciones de adquisición de activos por no disponer de financiación suficiente. Y a la inversa, muchas empresas no pueden servir sus pedidos porque sus clientes no obtienen el crédito necesario para financiar la inversión. El sistema bancario, lastrado por las secuelas del estallido de la burbuja inmobiliaria y la crisis financiera internacional, sigue con el grifo cerrado colapsando el riego sanguíneo del sistema productivo. Mientras tanto, obtiene un buen beneficio tomando dinero prestado al BCE al 1% e invirtiéndolo en deuda pública a más del 5%.

Sucede además que, desde el inicio de la crisis, los bancos (contando sólo los seis más grandes) han repartido nada menos que 29.000 millones en dividendos. Resulta llamativo que un sector que, según un reciente informe de la Comisión Europea, ha recibido ayudas públicas por valor de más de 146.000 millones de euros, entre inyecciones de capital y avales, que tiene un índice de morosidad del 7,41%, el nivel más alto en 17 años, que necesita captar fondos para llegar al ratio de capitalización exigido por la Autoridad Bancaria Europea, y que acumula activos inmobiliarios sobrevalorados que ponen en cuestión la fiabilidad de sus balances, reparta generosamente dividendos para que sus accionistas no sufran el quebranto que, en cualquier otro sector de la economía, debiera producirse de forma inevitable.

Encima se habla ahora de crear un "banco malo", que se haría cargo de todos los activos en poder de la banca cuyo valor de balance excede en mucho el valor real de mercado. Eso que llaman "activos tóxicos". Me hace gracia esto del banco malo. Predispone a pensar que todos los demás bancos son buenos, lo cual es ciertamente discutible. Huelga decir que ese "banco malo" serviría para sanear los balances de los "bancos buenos", concentrando todos los activos sobrevalorados y cargando el sobrecoste a las espaldas del contribuyente. No parece muy ético que los que no hemos tenido ninguna responsabilidad en los excesos cometidos por bancos y cajas en los años de euforia inmobiliaria, ni nos hemos beneficiado de ello, tengamos que acarrear colectivamente con las consecuencias.

Son cosas que no cuadran. Como no cuadra el hecho insólito de que los gestores de las cajas de ahorro que, a consecuencia de una gestión nefasta, han tenido que ser rescatadas por el erario público se hayan ido en su mayor parte de rositas, algunos con pensiones multimillonarias, y no hayan sido sometidos a proceso. ¿Por qué incurre en responsabilidades penales el arquitecto al que se le derrumba un edificio o el cirujano que por negligencia perjudica un paciente, y no pasa absolutamente nada por quebrar una entidad financiera el coste de cuyo salvamento debe ser asumido por los contribuyentes?

No pasa absolutamente nada por quebrar una entidad financiera el coste de cuyo salvamento debe ser asumido por los contribuyentes

Son cosas que no cuadran. Hay muchas más. Y hasta que no empiecen a cuadrar, la indignación colectiva, aunque apenas se manifieste, seguirá larvada en las conciencias de los ciudadanos que sufren los recortes, que son casi todos, de los trabajadores que se quedan sin empleo o que pierden poder adquisitivo, que son casi todos, y de los pequeños y medianos empresarios que intentan estos días cuadrar sus presupuestos sumidos en la incertidumbre. Que son prácticamente todos. Mientras esa indignación persista, mientras haya tantas cosas que no cuadran, el esfuerzo colectivo que se nos exige se afrontará en un clima de profunda crispación que corre el peligro de derivar en un estallido social de consecuencias catastróficas.

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

PANORAMA

Aragón trabajará para articular métodos de retirada de excedentes frutícolas alternativos al compostaje

El Gobierno de Aragón trabajará para articular métodos de retirada de eventuales excedentes frutícolas futuros, alternativos al compostaje. Es el sistema que se utilizó este verano en el Bajo Cinca con motivo de la crisis de precios que vivió el sector, como consecuencia de la confluencia de una serie de factores negativos, entre los que se contaron, el mal tiempo que se registró en Europa durante el mes de julio, el incremento de la producción en la zona y la alerta alimentaria que generaron los casos de infecciones por bacteria E-Coli detectados en Alemania. "En la reunión hemos tratado la problemática periódica que se produce en el sector de frutas y hortalizas en cuanto a momentos coyunturales de desajustes entre la oferta y la demanda que provocan caídas de precios muy importantes", ha indicado Nogués. Las características del sector, que trabaja con un producto extraordinariamente perecedero, hacen que la capacidad de reacción de los agentes en él implicados sea muy limitada en coyunturas de este tipo. Ello obliga, ha indicado el director general de Producción Agraria, a "analizar las vías que en el futuro puedan solucionar esta situación" y "diseñar entre el sector y la administración canales que permitan que, cuando esto suceda, el sector tenga una mínima salida y pueda mantener un nivel de precios", algo que no ha sucedido este año, en el que el resultado económico de la temporada ha sido especialmente negativo.

El Laboratorio de Sanidad Vegetal de Barcelona se traslada al IRTA de Cabrils

El gobierno catalán está reorganizando los laboratorios de sanidad ganadera y de sanidad vegetal del Departamento de Agricultura con el objetivo de racionalizar y optimizar su estructura y adaptarla a las necesidades actuales. El gobierno cuenta actualmente con 5 laboratorios, de los que dependen 11 centros. La reorganización permitirá concentrar la actividad en 4 laboratorios, de los cuales dependerán 8 centros, y ahorrar 233.000 euros anuales en concepto de instalaciones y servicios. Así, se ha decidido el traslado del Laboratorio de Sanidad Vegetal de Barcelona, que actualmente se encuentra en la Zona Franca, al laboratorio que se encuentra en el centro de Cabrils del IRTA. Con el traslado se pretende aprovechar las sinergias técnicas entre el laboratorio del IRTA de Cabrils y el de Sanidad Vegetal, así como utilizar otras instalaciones de las que se dispone en Cabrils (como los invernaderos), para mejorar las técnicas de diagnóstico.

Semillas Fitó nombra a Tom Lombaerts nuevo 'Produce Chain Manager'

Tom Lombaerts, nuevo Produce Chain Manager de Semillas Fitó.

Semillas Fitó continúa con su apuesta para responder cada vez mejor a las exigencias de toda la cadena agroalimentaria y ha dado un paso más en esta línea al nombrar a Tom Lombaerts como nuevo 'Produce Chain Manager' de su unidad de negocio de cultivos hortícolas. El objetivo de este nuevo puesto es optimizar y estructurar los contactos con las empresas que forman parte de la cadena comercial de productos hortofrutícolas: desde las alhóndigas y cooperativas en origen hasta los importadores y supermercados en destino. Ésto permitirá orientar las variedades de Semillas Fitó a las exigencias comerciales de los productores y la gran distribución europea, a la vez que creará una vía directa para informarles sobre las variedades de la compañía.

FE DE ERRATAS

En la edición HC 299 se publicó el artículo técnico 'Efecto del injerto sobre la respuesta de la salinidad en el pimiento'. Quede constancia que además de los autores citados –Calatayud, A.; Marsal, J.I., del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (Departamento de Horticultura) y San Bautista, A.; Nebaurer, S.G., de la Universitat Politècnica de València (Departamento de Producción Vegetal)–, se omitió por error otro autor: López-Galarza, S., también perteneciente al Dpto. de Prod. Vegetal de la UPV.

Desde la Huerta

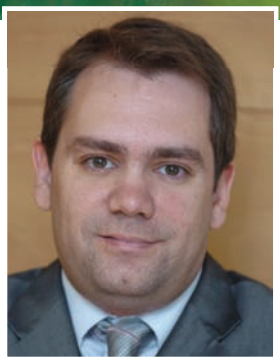
Sigfito consigue reducir un 5% el precio de la adhesión de envases para el 2012

El sistema integrado de gestión de envases vacíos de fitosanitarios, Sigfito, ha conseguido una importante bajada de las tarifas de adhesión de envases. "Un logro que ha sido posible gracias a que hemos implantado un nuevo procedimiento para la contratación de la gestión de los residuos, en la que optimizamos las recogidas consiguiendo una reducción en los precios de dichos servicios" apunta Rocío Pastor, directora general de Sigfito. Estos nuevos datos suponen una disminución en los costes de gestión, que posibilitan una reducción del 5% en el precio de adhesión de los envases para 2012. Es decir, para el este año al sector le costará menos las recogidas de envases en los puntos Sigfito. Desde 2008 la compañía ajusta los precios lo máximo posible para que la gestión sea lo más económica posible, sin renunciar a la calidad y seguridad de los servicios prestados e intentando contribuir positivamente al mercado.

El Gobierno ratifica la internacionalidad de la feria Eurofruit

La próxima edición de Eurofruit se celebrará entre el 27 y el 30 de septiembre.

El Ministerio de Industria, Turismo y Comercio ha ratificado la internacionalidad de Eurofruit, salón organizado por Fira de Lleida que se celebra paralelamente a la Feria de Sant Miquel y que este año alcanzará la 27ª edición. La internacionalidad de Eurofruit confirma Lleida –que cuenta con un segundo certamen con esta distinción, Municipalia– como la segunda ciudad catalana en número de salones internacionales, por detrás de Barcelona. Eurofruit es un encuentro de referencia del sector de la fruticultura. El salón muestra las principales novedades y congrega a su vez a las entidades líderes del sector frutícola. Este año el Salón Internacional de la Fruta, Eurofruit, se celebrará, junto con la 58ª edición de la Feria de Sant Miquel, entre el 27 y el 30 de septiembre.



La internacionalización de la empresa hortofrutícola española

Francisco Seva

La empresa hortofrutícola española se ha caracterizado siempre por su alto grado de internacionalización. De hecho, en este sentido cabe señalar que durante las últimas décadas ha sido muy importante el proceso de avance internacional de las firmas hortofrutícolas españolas, tanto a nivel de centro Europa como de los Países del Este, donde los productos hortofrutícolas españoles se han convertido en líderes en calidad, como en mercados más lejanos como el asiático.

"Hay que seguir apostando por empresas que lideren la calidad en los mercados internacionales"

Sin embargo, la apuesta por la internacionalización del sector hortofrutícola se ha topado con la crisis económica que estamos viviendo, y lamentablemente, muchos operadores hortofrutícolas han tenido que frenar sus intenciones de abrir nuevos mercados en China, Hong Kong o Singapur. En los tiempos que corren, donde el consumo de frutas y hortalizas se ha retraído, es vital que los profesionales de la comercialización hortofrutícola aúnen esfuerzos para acometer campañas de promoción que incentiven el consumo de frutas y hortalizas de una manera efectiva y eficaz.

Pero no es menos cierto que el sector hortofrutícola tiene que hacer frente a retos urgentes que todavía tiene pendientes. Uno de éstos es la concentración y ordenación de la oferta, a lo que hay que sumar sin titubeos la unificación empresarial creando alianzas estratégicas entre firmas de distintos países, lo que beneficiaría enormemente a nuestro entramado empresarial. Asimismo, es de máxima prioridad llevar a cabo la creación de consorcios de exportación hortofrutícola, reducir costes de producción y, sobre todo, dotar de valor añadido a los productores, que son la base del negocio hortofrutícola.

Es indudable que la especialización en dar servicios a las grandes cadenas de distribución es otro punto a favor de los operadores hortofrutícolas españoles, que a través de productos de alta calidad y seguridad alimentaria se han posicionado de forma privilegiada en los lineales de las principales grandes superficies de la Unión Europea.

Hay que seguir apostando por empresas que lideren la calidad en los mercados internacionales y, para ello, es necesario apostar por las nuevas tecnologías, el marketing, la promoción, la comunicación, las redes sociales y por abrir nuevos mercados de exportación. Sin duda alguna, éstas son las claves del éxito, actualmente.

Periodista y director de Com Imaginación Servicios Profesionales

Estrategias para el control del piojo rojo de California en Cataluña

El piojo rojo de California (Aonidiella aurantii), de reciente introducción en Cataluña, es una de las principales plagas en el cultivo de los cítricos en todo el mundo. Por esta razón, el sector productivo pide cada vez más información sobre la situación y los métodos para hacer frente a esta problemática. A raíz de esta inquietud, el pasado 15 de diciembre el Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias (IRTA), conjuntamente con el Departamento de Agricultura de la Generalitat de Catalunya, organizó en Alcanar (Tarragona) una jornada de campo dirigida a técnicos y citricultores locales. En esta ocasión, Mª Teresa Martínez Ferrer y José M. Campos de la Estación Experimental del Ebro del IRTA presentaron los trabajos realizados durante los últimos años sobre esta plaga. Tras una breve introducción sobre los principales aspectos de la biología y la ecología de este insecto de la familia de los diásperos, los investigadores ilustraron las diferentes estrategias para su control. Debido a los daños que puede provocar en los cítricos, la presencia del piojo rojo de California en nuestro territorio implica realizar un cambio en las estrategias habituales de control de plagas", señaló Campos. Su charla abordó los aspectos a tener en cuenta para definir la estrategia de control, como la variedad, la abundancia de la plaga, los momentos óptimos para llevar a cabo los tratamientos fitosanitarios, las materias activas a utilizar en cada momento y otros métodos de control.

La PTAS busca cómo financiar un proyecto genómico sobre la araña roja

Desde la Plataforma Tecnológica de Agricultura Sostenible se impulsa un proyecto de investigación genómica sobre la araña roja (Tetranychus urticae), un ácaro plaga que se alimenta de hasta 1.000 especies distintas de plantas, entre las que se hallan unas 150 cultivadas, de importancia económica. La plataforma insta a sus asociados a financiar el proyecto 'Secuencia de la araña roja, Tetranychus urticae', desarrollado por el GAP-M, Genomics in Agricultural Pest Management de manos del doctor Miodrag Grbic, de la Universidad de Westerm Ontario (Canadá) y relacionado con el Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (ICVV-CSIC, Universidad de La Rioja). A pesar que la investigación ha sido financiada por el gobierno canadiense, a través del Genome Canadá y el Ontario Genomics Institute, la Plataforma se implica en la búsqueda, entre sus asociados, de aquellos interesados en una investigación de este tipo, de gran importancia para buena parte de los cultivos actuales. El proyecto, para el que se buscan nuevas fórmulas de financiación, es uno de los primeros en secuenciación genómica y supone la vía de entrada a una agricultura sostenible que permita el control de plagas, sin el empleo de plaguicidas tradicionales.

Faeca-Huelva imparte formación sobre las buenas prácticas agrícolas en los campos de fresa

La Federación Andaluza de Empresas Cooperativas Agrarias de Huelva (Faeca-Huelva) ha celebrado un curso de formación en la Sociedad Agraria de Transformación Grufesa, con sede en Moguer. Participaron todos los socios productores de la comercializadora de fresa, los cuales pudieron profundizar en las buenas prácticas agrícolas de su cultivo. El auditor de Certifood, Fran Contreras, fue el encargado de llevar a cabo la formación en una de las entidades más representativas y de mayor peso en el sector fresero onubense, centrando sus contenidos en torno a la inocuidad alimentaria en las fases de producción, recolección y transporte de frutas con destino a las naves de almacenamiento. El objetivo de esta actividad formativa es que los productores cumplan con unos requisitos comerciales cada vez más exigentes, por parte de proveedores y cadenas de distribución, que superan los establecidos en la legislación en cuanto a seguridad alimentaria e higiene. En este sentido, los clientes de las cooperativas y SAT onubenses demuestran, año tras año, su satisfacción por la capacidad de mejora y esfuerzo permanente demostrado, a lo cual contribuye Faeca-Huelva con la organización de este tipo de actividades.

Projar, el 'supermercado' del horticultor, abre nueva sede en Barcelona

Ahora Projar ya ofrece un servicio más cercano, más rápido y con menores costes de transporte a los clientes de Cataluña. El pasado 9 de enero abrió sus puertas Projar Barcelona, localizada en Argentona, enclave estratégico que permite facilitar la logística con los clientes de Cataluña y Andorra.

La capacidad técnica de Projar, el asesoramiento personalizado y su gran gama de productos ya están al alcance de viveristas, productores de planta y agricultores catalanes. Projar destaca por su amplia oferta de productos y un servicio al cliente muy técnico, capaz de ofrecer soluciones a medida para cada tipo de viverista. Además es una de las principales empresas fabricantes de sustratos, especialista en fibra de coco.

Nueva sede de Projar en la provincia de Barcelona.

X Simposio Nacional y VII Ibérico sobre Maduración y Poscosecha de Frutas y Hortalizas

Del 1 al 4 de octubre de 2012, la ciudad de Lleida acogerá el 'X Simposio Nacional y VII Ibérico sobre Maduración y Poscosecha de Frutas y Hortalizas', organizado por el Grupo de Investigación 'Unitat de Postcollita', formado por investigadores de la Universitat de Lleida (UdL) y del Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias (IRTA), adscrito al Departamento de Agricultura de la Generalitat. Este simposio constituye un punto de encuentro idóneo para investigadores y técnicos, tanto del sector público como privado, que desarrollen actividades de I+D+i en el ámbito de la maduración y poscosecha de frutas y hortalizas. La poscosecha constituye un eslabón básico para la competitividad del sector hortofrutícola de toda la península ibérica, con repercusiones tanto sociales como económicas. Por esa razón, el objetivo de este encuentro, auspiciado por la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas (SECH) y la Associaçao Portuguesa de Horticultura (APH), es el de abordar temáticas relativas a la fisiología, biología molecular, patología, bioquímica, tecnología de almacenamiento frigorífico, calidad y seguridad de productos frescos y tecnología de productos mínimamente procesados de frutas y hortalizas. El programa científico del Simposio, que tendrá lugar en el Auditorium 'Centre de cultures' del Campus de Cappont de la Universidad de Lleida, constará de diferentes sesiones temáticas y contará con la participación de diferentes ponentes invitados. El comité científico organizador invita a científicos, profesionales y representantes de las empresas con interés en la poscosecha no tan solo a asistir, sino también a presentar sus nuevos resultados y métodos innovadores en este ámbito. El plazo para la preinscripción y envío de resúmenes está abierto hasta el 1 de marzo de 2012. Para más información: www.postlleida2012.com.

Cristóbal Picón Regidor es elegido nuevo presidente de la Interprofesional de la Fresa Andaluza

El consejero y presidente de la Sectorial de Frutas y Hortalizas de FAECA-Huelva, Cristóbal Picón Regidor, fue elegido como nuevo presidente de la Interprofesional de la Fresa Andaluza (Interfresa). Cristóbal Picón toma el relevo del presidente de Asaja, José Luis García-Palacios, y será el encargado de defender los intereses de Interfresa durante los próximos dos años. El objetivo principal de Cristóbal Picón será potenciar desde Interfresa la difusión conjunta del sector onubense en positivo. En línea con lo anterior, y ante los sucesos acaecidos en campañas precedentes, el nuevo presidente de la interprofesional subraya que el sector fresero debe estar preparado para hacer frente a campañas de comunicación de desprestigio que lo único que persiguen es limitar las ventas del producto onubense en determinados países europeos.

La cátedra Bayer CropScience de la UPV buscará métodos de identificación de enfermedades en cultivos hortícolas

El acto de constitución de la comisión de seguimiento de la cátedra Bayer CropScience, celebrado en el rectorado de la UPV ha servido para concretar alguno de los proyectos que se van a materializar a lo largo del año 2012. La cátedra Bayer CropScience tiene la finalidad de promocionar y desarrollar los conocimientos científico-tecnológicos en el ámbito de la producción y protección de cultivos. Todo ello en el marco del objeto y finalidades específicas de la UPV y coordinada por el equipo de la Escuela Técnica Superior de Ingenería Agronómica y del Medio Natural (ETSIAMN).

En este sentido, Paco Morales, delegado de Bayer CropScience para la coordinación de la cátedra ha avanzado que uno de los primeros trabajos será la identificación y caracterización de plagas y enfermedades en cultivos hortícolas, como ajos y cebollas, y cuyo fin último es “crear un método de identificación de dichas enfermedades para actuar de la manera más eficiente y evitar pérdidas de cosecha”. En el seno de esta colaboración entre la universidad y la empresa, también está previsto la celebración de cursos para la identificación y control de ácaros y cochinillas en cultivos hortícolas y cítricos, dirigido a técnicos agrícolas, así como a los alumnos de la ETSIAMN. En el marco de los cursos, la Cátedra Bayer CropScience también tiene previsto ofrecer formación en torno a la optimización de maquinaria en el uso de productos fitosanitarios. Otra actividad enmarcada en la Cátedra Bayer CropScience será el estudio de boquillas antideriva con el objetivo de ofrecer al agricultor servicios encaminados a una sostenibilidad agrícola.

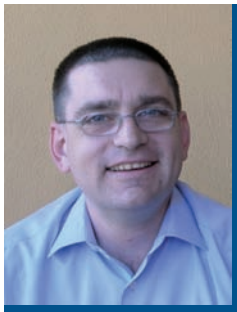
30 años divulgando Horticultura

Mª Isabel Gil.
Prof. Investigación CBAS-CSIC.

En estos últimos años, las revistas científico-divulgativas han sido de gran importancia para el sector hortofrutícola español, ya que a través de ellas se ha podido transmitir de forma rápida, directa y sencilla los resultados científicos más relevantes. El sector se ha beneficiado de este medio de comunicación, conociendo los avances y las tecnologías punteras de posible aplicación en sus explotaciones. Este medio de comunicación ha tenido un gran alcance en el sector por ser muy numerosas las empresas del sector hortofrutícola suscritas a ellas que consultan y siguen con gran interés la información suministrada. Sin embargo, desde el punto de vista del investigador es necesario un mayor reconocimiento y valoración de esta actividad, para incentivar esta forma sencilla y directa de transferencia y divulgación de los resultados más relevantes de su investigación. ■

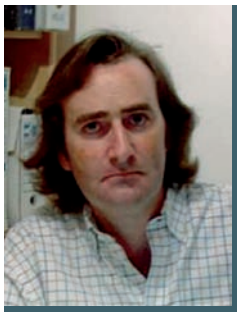
Noelia Dos Santos.
Grupo de Postrecolección y Refrigeración. ETSIA. UPCt.

Las revistas científico-divulgativas representan, sin duda, una de las fuentes de alimentación que han contribuido al avance en materia hortofrutícola en España en las últimas tres décadas. Estas revistas son el caldo de cultivo del que se han nutrido muchos investigadores y científicos en sus progresos y avances, proporcionando un vehículo rápido y eficiente para la necesaria retroalimentación de conocimientos e ideas en el campo de la investigación hortofrutícola. De ahí la importancia de las mismas y de que sigan evolucionando en la misma medida que lo hace la sociedad de la información en la que hoy en día nos movemos. ■



Juan Pablo Fernández Trujillo. *Prof. Titular ETSIA. Universidad Politécnica de Cartagena (UPCt).*

La divulgación de la ciencia y la técnica en hortofruticultura es y ha sido un motor de crecimiento de primer orden en la economía española en general y el sector hortofrutícola en particular en los últimos 30 años. Las innovaciones y el intercambio de ideas y la información sobre servicios y productos caracterizan a las publicaciones del sector. El viento fresco que transmiten es la pieza esencial para idear nuevos proyectos. Esta fuente de conocimiento permite poder pensar en generar nuevos recursos procedentes de una mejor gestión y de conseguir una producción de mayor calidad. Los retos de futuro para estas publicaciones son continuar en la vía de fomentar la responsabilidad social y medioambiental asociada a la sostenibilidad de la producción, la formación integral de los profesionales del mismo, y el consumo responsable para beneficio de nuestra salud. ■



Ángel Jesús Callejón. *Prof. Titular de la Universidad de Almería.*

Me gustaría reflejar mi agradecimiento a la revista Horticultura en su número trescientos, fundamentalmente porque fue en la primera revista que publiqué allá por julio de 1998. Desde entonces y mucho antes, como revista de divulgación científica en castellano, ha logrado difundir conocimiento al sector agrícola y espero que siga ese camino durante al menos trescientos números más. ■

Mª Consuelo Luna. *Dpto. Calidad, Seguridad y Bioactividad de Alimentos Vegetales. CEBAS-CSIC.*

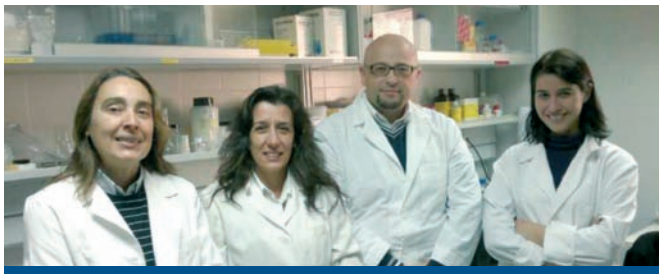
La ciencia y las revistas científico-divulgativas deben ser un matrimonio inseparable, su unión hace posible que los resultados obtenidos sean transferidos al público, contribuyendo a la mejora en todos los sectores. En este sentido, es un placer colaborar con Horticultura, ayudando a la competitividad del sector agrícola español, tan perjudicado por la competencia con otros países. En estos treinta años, Horticultura ha realizado esta excelente labor, mostrando los resultados más relevantes a dicho sector. Con gran admiración y estima, deseo que su labor se desarrolle durante muchos años más. ■

José Manuel López Aranda. *Dr. Ingeniero Agrónomo y Dr. en Derecho. Centro IFAPA Churriana (Málaga).*

Como investigador y divulgador público en temas hortofrutícolas desde hace casi cuarenta año creo que tengo derecho a opinar que las revistas científico-divulgativas españolas han tenido una trayectoria ejemplar e irremplazable en el desarrollo, tecnificación y extensión del conocimiento sobre el importantísimo sector hortofrutícola de nuestro país. Revistas especializadas tales como la propia Horticultura, pero también otras que la han acompañado en este recorrido, como ITEA, Riegos y Drenajes XXI, Fruticultura Profesional, HortoFruticultura Profesional, HortoInformación, Phytoma-España, Agrícola Vergel, Vida Rural, Terralia, Mercados, Levante Agrícola y Revista de Fruticultura, entre otras, han ubicado a la prensa científico-técnica española entre las mejores del mundo. ¡Enhorabuena! ■

Juan Ignacio Montero.
Investigador del IRTA.

Las revistas científicas han cumplido y cumplen una labor esencial en la divulgación de conocimientos, en presentar las mejores y más actuales innovaciones nacionales e internacionales y en informar qué empresas o personas ofrecen un determinado producto o experiencia. Pero me gustaría aprovechar para denunciar también que a veces han pecado de falta de rigor.
De una página a otra se podía leer la opinión más meditada del mejor experto o la opinión más ligera y arriesgada del técnico más atrevido. Un poco de filtro científico-técnico hubiera sido deseable en estos casos. A veces también se ha prestado más protagonismo a las personas que a los contenidos. ■



Equipo de I+D de Aquaportins & Ingredient S.L. *(Spin-off del CSIC)*
(Cristina García Viguera; Micaela Carvajal; Diego A. Moreno; Mª del Carmen Martínez).

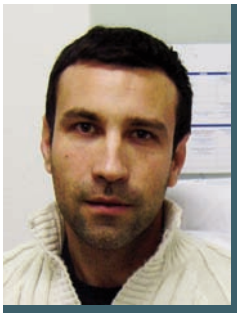
La aparición y publicación de conocimientos y avances tecnológicos y de las ciencias de la vida son continuas. Sin embargo, dicha información no es de fácil acceso ni uso por los sectores productivos, no sólo por su distribución electrónica sino también por el lenguaje o el alto grado de especialización de las publicaciones y los contenidos particulares de las mismas. Horticultura acerca la ciencia al sector hortícola y realiza una labor comunicativa muy relevante con la finalidad de que se puedan aplicar conocimientos, técnicas y buenas prácticas que mejoren la calidad, seguridad y productividad de sus explotaciones. ■

Julián Bartual. *Investigador de la Est. Experimental Agraria de Elche (IVIA).*

La investigación, la experimentación y la transferencia de tecnología agraria ha tenido y tiene en la actualidad en las revistas científico-divulgativas un gran aliado para la difusión de los avances obtenidos en un sector tan dinámico cómo este. Como testigo de esos cambios, algunas veces incluso, me gusta releer los primeros números de la revista Horticultura que conservo de mi época de estudiante.... ■

Ángeles Calatayud. *Dpto. de Horticultura (IVIA).*

Los resultados obtenidos en la investigación deben de traspasar los laboratorios y llegar a la sociedad para que esta pueda avanzar. Una buena manera de conocer los logros y novedades en la horticultura de un modo sencillo y práctico es a través de las revistas científico-divulgativas como Horticultura. Esta doble vertiente científica y divulgativa permite llegar a un amplio espectro del sector hortofrutícola. ■

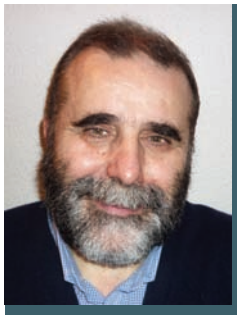


Daniel Palmero. *Prof. Esc. Univ. de Ing. Técnica Agrícola. UPM.*

Revistas científico-divulgativas, como Horticultura, cumplen un indispensable papel de transferencia de conocimientos hacia un sector tan técnico y dinámico como es el hortofrutícola. En nuestro país, a lo largo de 300 números, la revista Horticultura ha estado cumpliendo fielmente esa labor, acercando los resultados obtenidos por los investigadores, que de otra manera difícilmente tendrían eco en la propia realidad de nuestro campo, en el día a día del profesional hortícola. ■

Josep Usall. *Director del Servicio Técnico Poscosecha del IRTA.*

La innovación y la mejora continua en cualquier sector productivo es esencial para poder mantener su viabilidad económica a medio y largo plazo, y el sector hortofrutícola no es una excepción. Pero esto es muy difícil si no se generan nuevos conocimientos y si éstos no se transfieren de forma efectiva desde los investigadores al sector productor. Durante los últimos 30 años, la ciencia ha avanzado mucho en el Estado Español, gracias al incremento del número de investigadores y recursos (aunque por desgracia colectiva se han visto reducidos en los últimos 2-3 años). Esto ha generado mucha información, que paulatinamente se ha ido transferido a las empresas, en parte gracias a la aparición de las revistas científico-divulgativas, las cuales han actuado como puente entre ambos sectores, radicando ahí fundamentalmente la importancia y conveniencia de su existencia. ■



Pedro Hoyos Echevarría. *Prof. de Horticultura. Dpto. de Prod. Vegetal: Fitotecnia. Univ. Politécnica de Madrid.*

La divulgación del conocimiento es fundamental en un sector como el nuestro, el hortícola, tan dinámico, en constante evolución. Desde hace 30 años la revista Horticultura ha sido la que siempre ha estado ahí, en el sector, transfiriendo el conocimiento y sirviendo de puente entre los diferentes agentes que actúan en el sector hortícola: por un lado los horticultores, por otro, todo, un conjunto de empresas e instituciones, tanto públicas como privadas que generan conocimiento, información, y que encontraron y encuentran en revistas como Horticultura un lugar a partir del cual llegar a los horticultores citados. También ha servido y sirve como vehículo de contacto entre las empresas que ofrecen sus productos y servicios y los horticultores que los precisan y demandan. ■

Julio César Tello. *Director Dpto. Producción Vegetal. Universidad de Almería.*

Durante más de 40 años he dedicado mi vida profesional a las enfermedades de los cultivos hortícolas. Durante ese periodo los enfoques de investigación en la horticultura intensiva bajo abrigo han cambiado sustancialmente. Desde unas necesidades netamente productivas necesarias, se ha pasado a orientaciones que tienden a considerar la actividad agrícola encuadrada dentro del concepto de sistema, donde todos los elementos están interconectados. Para mi sorpresa las producciones obtenidas no han cambiado. En ese periodo de tiempo, los medios de información dirigidos a técnicos y agricultores han ejercido una labor muy útil, cuya necesidad no ha decaído. ■

Ignasi Iglesias. *Dr. Ingeniero Agrónomo. Investigador del IRTA.*

Como colaborador habitual de la revista quiero destacar la aportación que la publicación de Horticultura ha representado para el sector hortofrutícola español en los últimos años. Alcanzar los 300 números publicados es prueba sobrada de la mayoría de edad alcanzada. Ello ha sido posible gracias al acierto de los contenidos que han mantenido constante el interés de los suscriptores. Desde mi punto de vista el hecho de incluir todo el sector hortofrutícola español (frutas y hortalizas), con la potencialidad que ello representa y abarcando desde la producción hasta el consumidor, permite dar una visión de conjunto del sector y de toda la cadena de valor. Este aspecto es clave, dado que el objetivo final de toda esta cadena es aportar frutas y hortalizas de calidad, diversidad y con la seguridad alimentaria que demanda la sociedad. Hablando de innovación, ésta pasa en buena parte y sin duda por las nuevas variedades. Dar a conocer sus características cualitativas y su comportamiento agronómico a partir de la labor realizada por los centros de investigación es fundamental, dado que constituye el primer eslabón de la cadena y acertar en su elección es esencial para la rentabilidad de los productores. ■

Cap i Cua

300 *Horticulturas*

Pere Papasseit

Cuando comencé la revista Horticultura, en esta actividad, en 1982, recién estaban comenzando procesos innovadores en las tecnologías de producción de frutas, hortalizas y flores en España. Las variedades de hortalizas eran híbridas, los plásticos duraban dos años y tenían características especiales; el riego y la fertilización de las plantas se hacía en conjunto. Éstas eran las innovaciones de entonces. En la Facultad de Biología de Barcelona habían hecho un congreso internacional sobre sustratos. ¿Qué era eso? A mí me parecía que eran tiempos nuevos, y la revista también lo fue.

Me gustaban la revista PHM, y Plasticulture, ambas francesas. A los horticultores españoles también les gustaba ir a Francia y Holanda. Querían aprender, producir mejor las hortalizas y frutas y conocer qué es lo que se vendía por los grandes mercados europeos. A la vez buscaban distribuidores para sus producciones de Murcia, Almería, Granada, Huelva y Canarias.

En 1982, a los agricultores franceses, al menos a los que se manifestaban en las autopistas cercanas al mercado de Perpignan, seguía sin gustarles demasiado la modernización que había entonces en la horticultura española.

Las páginas de estas 300 Horticulturas que publica ahora el grupo Interempresas han participado en el ir y venir de las profesiones hortícolas. En nuestro país, esta revista ha contribuido al inicio de actividades como el Agroconsorcio, el proyecto europeo Fruit & Veg y la fundación de la Asociación 5 al Día, por citar solo algunas. La revista Horticultura ha participado en el crecimiento de su sector con iniciativas relacionadas con el conocimiento interprofesional y desde el año 1995 con el proyecto Horticom que desde entonces trasladó a Internet su proyecto de información entre las profesiones hortícolas.

¿Ahora la horticultura tiene otros retos? En los próximos 300 números de la revista las profesiones hortícolas, lectores, autores y anunciantes, continuarán haciéndose preguntas, ¿cuáles serán las respuestas? Recoger las informaciones que contienen las revistas profesionales creo que sirve para plantear las preguntas, recoger ideas y esbozar reflexiones. En el caso de Horticultura seguramente será para contribuir a plantear respuestas para continuar con la modernización de esta industria.

En el modelo de producción hortícola mediterránea, no hay porqué cambiarlo todo. La información, la que contienen las páginas de las revistas profesionales como las de Horticultura, ayudará a los productores a diversificar plantaciones, modernizar una parte de los modelos de invernaderos o de la fertirrigación, o, incluso, ampliar sus planes de negocio.

A mí me parece que próximamente se producirá mucha innovación en la oferta. Innovar en frutas y hortalizas, como ha ocurrido con la floricultura y las plantas de vivero, será beneficioso para productores y comerciantes. En otras industrias alimentarias, como la cárnica, panadería, lácteos, lo saben hacer muy bien. La gente no quiere comer siempre lo mismo. Si los productores optan por diversificar su oferta de tipos y variedades de frutas y verduras, el comercio se verá obligado a escoger cual quiere que sea el estilo de la categoría en su enseña. Los precios bajos son la ruina de los productores.

Para los alimentos en fresco, las frutas y verduras, hay oportunidades para la renovación, innovación y de competencia en la distribución tradicional con nuevos formatos en los canales de venta.

Hay una certeza, y es que por toda Europa se han producido cambios en cuanto a la procedencia y en los formatos de distribución de alimentos del campo a la mesa. También hay cambios en las tendencias por las formas de consumir las frutas, hortalizas, flores o plantas de vivero. La alternativa de no abrazar estos cambios es arriesgada.

papasseit.pere@gmail.com • Coordinador Grupo THM

Inaugurado el pasado mes de junio, este consorcio desarrolla proyectos genómicos de mejora varietal y resistencia a patógenos, en melón, fresa y otros cultivos

El CRAG, o la búsqueda de excelencia científica para el sector agroalimentario

El proyecto se empezó a fraguar durante la década de los 90, aunque no se le dio luz verde hasta el pasado mes de junio. Fue entonces cuando se inauguró el Centro de Investigación en Agrigenómica (CRAG), un consorcio que aúna científicos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC); del Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA), la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) y la Universidad de Barcelona (UB). Lejos de ser un hándicap, en el CRAG trabajan más de 200 científicos de hasta 23 nacionalidades distintas. De semejante diversidad han visto la luz proyectos genómicos pioneros, que persiguen la mejora varietal y una mayor resistencia a patógenos en melón, fresa y otros cultivos. "Entre todos podemos hacer más cosas que por separado", sintetiza Pere Puigdomènech, director del CRAG, quien insiste en que la política de recortes actual le preocupa, sobre todo, en la falta de confianza que genera en el país y sus posibilidades.

Vista del Centro de Investigación en Agrigenómica (CRAG), situado en pleno campus de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).

Anna León

Buena parte de los alimentos que llegan a nuestra mesa son fruto de la aplicación de técnicas genómicas a los cultivos, en pos de una mejora varietal o de aumentar la resistencia a plagas o enfermedades. Aun así, poco sabemos de la genómica destinada a la actividad agroalimentaria. Un desconocimiento que tiene su porqué: "En nuestro país, y en el resto de Europa, se apuesta por una agricultura más tradicional, con vistas a obtener valor añadido, bajo el amparo de denominaciones de origen, geo-

Pere Puigdomènech, profesor de investigación del CSIC y director del Centro de Investigación en Agrigenómica (CRAG), del CSIC-IRTA-UAB-UB, en uno de los invernaderos donde se llevan a cabo proyectos de agrigenómica en fresa.

gráficas e incluso producciones ecológicas. Nosotros intentamos hacer ver que en estos ámbitos, más conservadores, la aplicación de la genómica también tiene su importancia", aclara Pere Puigdomènech, profesor de investigación del CSIC y director del Centro de Investigación en Agrigenómica (CRAG), desde su despacho situado en el edificio del CRAG, en el campus de la Universitat Autònoma de Barcelona. Aunque la percepción acerca de la genómica, por parte del público, no es demasiado clara, ésta se empieza a abrir paso, entre expertos, industriales e incluso productores reacios, en un principio, al uso de técnicas genéticas y herramientas moleculares para la mejora de plantas. "En este sentido, en Francia se lleva a cabo un proyecto genómico de gran relevancia en viticultura, un cultivo muy tradicional. Y es que se empiezan a dar cuenta que la genómica permite clasificar variedades, con toda exactitud, así como analizar por qué se observan residuos y restos de pesticidas en el vino, etc.".

El pasado 9 de junio, la entonces ministra de Innovación y Ciencia, Cristina Garmendia, inauguraba el Centro de Investigación en Agrigenómica (CRAG), un consorcio público formado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA), la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) y la Universitat de Barcelona (UB). Se hacía realidad así un proyecto que promueve "excelencia científica", tal y como resalta Puigdomènech, y en el que tienen cabida más de 200 investigadores y personal de hasta 23 nacionalidades distintas; algunos provenientes de organismos públicos y otros de entornos universitarios. "Intentamos que no hayan territorios infranqueables entre grupos de investigación, ya que nuestro propósito, sobre todo, es el de optimizar recursos. Eso sí, todo el mundo tiene acceso a los instrumentos y servicios comunes, y sin ninguna distinción", puntualiza. En síntesis, el CRAG desarrolla investigación de excelencia en el ámbito de la genómica, la biología molecular vegetal, la genética de animales de granja, así como de aplicaciones moleculares útiles para el cultivo y la crianza de las especies de interés agrícolas y ganaderas.

Un proyecto de mejora en melón, de más de cuatro millones de euros, en siete meses de andadura

En apenas siete meses de funcionamiento, el CRAG ha puesto en marcha varios grupos de trabajo sobre genómica enfocada a tres cultivos: melón, fresa y Prunus (básicamente melocotoneros y almendros). El primero está considerado el proyecto 'estrella' del centro y también el más costoso, con una inversión de cuatro millones de euros. "Esta cantidad no es habitual –resalta Puigdomènech– en la mayoría de los programas genómicos que se desarrollan en nuestro país, y que suelen rondar los 300.000 euros. Inversiones muy por debajo de las que se destinan en otros países, en materia genómica, y que oscilan entre los 12 y 13 millones de euros, como sucede en Francia". La menor dotación presupuestaria no es un obstáculo para que los proyectos 'made in Spain' reúnan la misma calidad que los desarrollados fuera de nuestras fronteras, y en particular, en los dos países más punteros en genómica de plantas: Japón y Estados Unidos. "En concreto, experimentamos un momento de aceleración máxima pero ahora no nos podemos parar. Hace falta destinar más recursos económicos, formar a los futuros investigadores en genómica, invertir en video informática y en análisis masivos de genomas. De lo contrario, perderemos posiciones", advierte, en una clara alusión a la época de "recortes" que sufre el país.

Volviendo a las líneas de trabajo del centro, en melón se ha obtenido una secuenciación del genoma de este cultivo, que ha permitido determinar los genes que influyen en la calidad del fruto y en la resistencia a los patógenos. "Lo más importante de este trabajo son las herramientas moleculares. Es decir, establecer marcadores que contribuyan no solo a identificar variedades sino también a lograr los propósitos mencionados. Hay que tener en cuenta que el melón es una semilla híbrida de gran valor económico". Una investigación, que finaliza en el año 2013, y que se inició con una subvención estatal y a la que se incorporaron después un total de 12 empresas agroalimentarias como Syngenta o Fitó, así como entes públicos de tres comunidades

"En Europa se apuesta por una agricultura más tradicional, bajo denominaciones de origen, geográficas, etc. En estos ámbitos, más conservadores, la genómica también tiene su importancia"

autónomas: Castilla La Mancha, Madrid y Cataluña. "Nos proponíamos identificar el genoma del melón, clasificar el germoplasma de la especie y desarrollar herramientas que mejoren la resistencia a los hongos", resume.

En el CRAG se ha desarrollado un proyecto genómico de gran envergadura en mejora de melón, cuyos resultados se aplican ya en empresas agroalimentarias. En la imagen, planta de melón en el invernadero acondicionado para este cultivo.

Genética versus genómica

Amparo Monfort, investigadora del IRTA y responsable del programa de mejora en fresa del CRAG, nos aclara las principales diferencias entre genética y genómica. "Cuando hablamos de genética nos referimos a unos caracteres concretos así como al desarrollo de herramientas que, hasta ahora, hacíamos a nivel de cromosomas y de mapas genéticos (es decir, traslación del cromosoma al estudio del ADN y aproximación con marcadores del conocimiento de las regiones de cada uno de los cromosomas). Sin embargo, el paso a la genómica consiste en conocer toda la secuencia del ADN. De este modo, se puede buscar y analizar cualquier región o punto concreto", especifica. A modo de ejemplo, nos explica: "Si un genoma tiene, para hacerse una idea, 600 millones de bases, con la genética hacías una aproximación hasta 500 o 1.000 marcadores. Ahora, con la genómica, puedes conocer cada una de las bases. Este acceso a la información, te permite ir en detalle al gen responsable de los cambios en las características agronómicas de la planta, ya sea melón, fresa o cualquier otro cultivo".

Genómica aplicada a la obtención de variedades de fresa tempranas

Otra de las líneas de trabajo del CRAG se dirige al conocimiento genético y genómico de la fresa. En este proyecto, el centro colabora con Plantas de Navarra (Planasa), productora a gran escala de fresas de plantel. "Aunque la decisión final la tiene la empresa, en función de las variedades con mayor aceptación comercial, nuestro papel se ha limitado a la selección de nuevas variedades y a dirigir los cruzamientos correspondientes en función de las características genéticas de cada uno de los planteles que se utilizan", explica Amparo Monfort, investigadora del IRTA y responsable del programa de mejora en fresa del CRAG. Para ello, se cruzarían por ejemplo, líneas comercialmente más interesantes con otras más resistentes a patógenos, sin que ello afecte a la calidad del fruto de las primeras. La fresa, una planta de la familia de las rosáceas, posee un genoma octoploide (ocho copias del ADN en su genoma en cada célula) bastante complejo, aunque de gran repercusión económica en nuestro país, especialmente en el sur. De ahí que interese poner en marcha programas de mejora de esta especie. "La mejora desde el punto de vista agronómico –puntualiza Monfort– afectaría al crecimiento de la planta, al hecho de lograr una mayor resistencia a plagas, pero también a la calidad del fruto. Buscamos nuevas variedades de fresa con un fruto más firme (dureza externa pero que el fruto se deshaga en la boca), un color más anaranjado (los tonos rojizos oscuros ya se han logrado durante los últimos años), y cualidades nutricionales destacadas (contenido en azúcares equilibrado,

El edificio del CRAG cuenta con un área de cultivo in vitro. Las instalaciones incluyen un laboratorio dotado de cinco cámaras visitables donde se trabaja con semillas, brotes, e incluso se producen clones de especies vegetales. En las cámaras se reproducen las condiciones de temperatura (de 22 a 28 grados) así como los ciclos de luz-oscuridad (día corto de ocho horas y día largo de 16) que más interesen a los especímenes cultivados in vitro. Ahí, se almacenan hasta que sacan raíces, momento en el que se trasladan a los invernaderos acondicionados, en otra planta del centro.

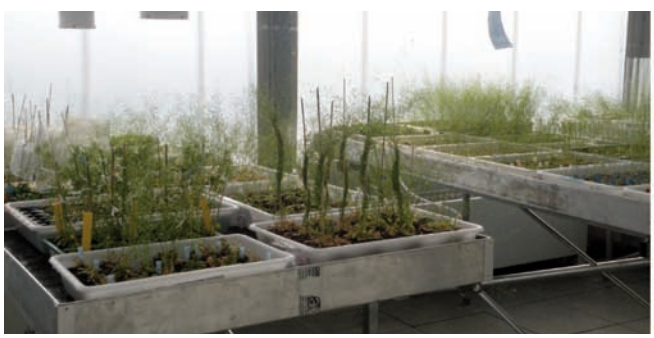
A la izquierda, las plántulas de fresa cultivadas en las cámaras in vitro, se trasladan a unos mini invernaderos donde permanecen aisladas, durante unos días, en unas condiciones determinadas de temperatura (a la izquierda). Cuando alcanzan la altura y características adecuadas, se trasplantan y estudian en el invernadero, como se puede ver a la derecha.

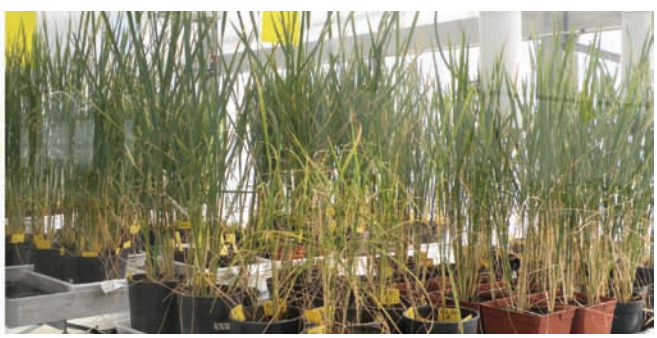
alta capacidad antioxidante y polifenoles, que las harían más saludables)".

En realidad, el objetivo principal de este programa de mejora es la obtención de fresas tempranas. En España, la fresa se cultiva de octubre a junio del año siguiente, aunque la producción se consigue de enero-febrero hasta mayo-junio. "Estamos trabajando en nuevas variedades que proporcionen frutos de calidad en enero-febrero, por lo que necesitamos una floración más temprana, cuando el día todavía es corto, a finales de otoño. Esto se hace generando poblaciones de fresa a base de cruzamientos, y analizando éstas a través de marcadores genéticos asociados a la variación del carácter que queremos medir. Posteriormente, se aplican estos marcadores a las plantas, antes que florezcan y produzcan fruto. Así, tendrán las características que queremos". En función del mercado al que se dirijan las nuevas variedades, se producirán unas fresas con unas características u otras. Para hacerse una idea, mientras en Francia y en el norte de Alemania están acostumbrados a las fresas alargadas, de tamaño pequeño, en nuestro país preferimos las fresas grandes, y en especial, los fresones.

En el CRAG, también se aplican técnicas genómicas en otros cultivos. En prunus, se investiga, por un lado, cómo incrementar la resistencia en melocotonero, mejorar la calidad del fruto y modificar la época de maduración; por otro lado, se trabaja en almendro, mediante una colaboración internacional con programas que se llevan a cabo en países como China y Chile. En horticultura ornamental, y junto a la empresa Cultius Roig, se ha desarrollado mejora genética en geranio, que ha dado fruto a nuevas variedades del tipo 'zonale', 'peltatum' y 'grandiflorum'. Además, ya se han realizado algunas incursiones, en mejora genética de la calidad del fruto y selección de nuevas variedades resistentes a plagas y enfermedades en frutales (pera), espárrago y ajo, también junto a Planasa. En arroz, se profundiza en aspectos como una mayor resistencia a hongos y en maíz, las investigaciones se dirigen hacia la producción de biocarburantes. Entre los próximos retos de este consorcio, para el año en curso, figuran el seguimiento de proyectos ya iniciados en curvitáceas, prunus, sobre todo frutales, y selección de variedades de geranio, así como la mejora, mediante la genómica, en variedades de frambuesa. Tan solo siete meses después de la inauguración de este consorcio, que incluye además del edificio en el campus de la UAB unos invernaderos de 3.000 metros cuadrados en Torre Marimon, del IRTA, en la población de Caldes de Montbui (Barcelona), el balance es "positivo", ya que se ha podido "optimizar recursos y promover excelencia científica", según, Pere Puigdomènech, director del CRAG. "Vamos a evaluar las líneas en las que hemos trabajado y también aprobaremos un nuevo comité científico durante este año. Además, elaboraremos un Plan Estratégico para los próximos años. Y por último, solo puedo destacar, que en genómica nuestros proyectos se basarán en parámetros de variación de aromas y maduración".

A la izquierda, ejemplares de Abidopsis, una planta con la que se efectúan modelos en genómica. A la derecha, plantas de arroz del Delta, en las que se busca una mayor resistencia a los hongos.





Del 8 al 10 de febrero se reúnen más de 2.550 expositores de los cinco continentes en el recinto de Messe Berlín

Fruit Logistica 2012, la referencia en el universo hortofrutícola

Como cada año, a principios de febrero, el mundo de las frutas y las verduras tiene una cita: Fruit Logistica. El salón alemán vuelve a batir récords, y en esta ocasión reúne, del 8 al 10 de febrero, a más de 2.550 expositores de 83 países, esperando superar la cifra de 56.000 visitantes de 134 países que acudieron al recinto berlinés en la pasada edición. Las demostraciones, exposiciones, conferencias paralelas, y sobre todo el contacto puramente comercial, serán los ejes básicos de la cita más importante a nivel comercial del sector hortofrutícola a nivel mundial.

Un total de 56.000 es el número de visitantes que Fruit Logistica pretende alcanzar en esta nueva edición, que tiene lugar del 8 al 10 de febrero en el recinto de Messe Berlín, y donde se ha vuelto a batir el récord de expositores, con más de 2.550, un centenar más que en la edición anterior, procedentes de 83 países. En los tres días de duración todos ellos despliegan ante el gran público especializado sus productos y servicios, en un marco óptimo para la promoción de los mismos. Fruit Logistica permite al comercio mayorista y minorista una gran oportunidad de entrar en contacto con sus clientes y tener una visión global del mercado.

En esta ocasión, Italia es claramente el país que más expositores lleva hasta Berlín (461), superando al resto de países del arco mediterráneo –como España (274) y Francia (235)– y Alemania y los Países Bajos, que con 270 y 265, respectivamente, también aportan un buen número de expositores.

Foros y debates complementan el programa de Fruit Logistica

Además de una panorámica completa de los productos y servicios de toda la cadena de producción y distribución de frutas y hortalizas y su comercialización, Fruit Logistica 2012 brinda a los participantes un programa de conferencias de altos vuelos. Los más desta-

cados representantes del comercio hortofrutícola se pueden informar en este evento acerca de cuestiones actuales, problemas y tendencias de todo el sector durante la celebración de una serie de actos, seminarios y coloquios-debates. Se inician como es habitual la víspera de la inauguración ferial, el 7 de febrero, con el foro de comercialización de productos frescos: el '31 Foro de productos frescos, frutas y hortalizas', en el ICC Berlín. El tema central es en esta ocasión el 'Aprovisionamiento 2020'.

En el pabellón 15.2 se debatirá sobre el aprovisionamiento de frutas y hortalizas de calidad, que se convertirá en la década que viene en uno de los desafíos de mayor transcendencia. Por un lado el comercio minorista intentará con denodado esfuerzo hacerse con un aprovisionamiento directo con el fin de asegurarse la adquisición de productos a largo plazo, pero también con el objetivo de optimizar los costos y ejercer mayor influjo en los productos y especificación de los mismos. En un incremento imparable de la población global del mundo, la producción se verá abocada a una redistribución. Por otro lado se verá afectado también el papel que desempeña el distribuidor clásico de frutas y hortalizas. Habrá de demostrar una vez más su competencia como proveedor. Se discutirán entre otros las siguientes cuestiones complejas: ¿Qué repercusiones tendrá el aprovisionamiento directo a través del minorista? ¿Cómo habrán de posicionarse las organizaciones de productores y las empresas comercializadoras? ¿Qué consecuencias tendrán el desarrollo demográfico global y la continua expansión de mercados tan poderosos como Rusia, Oriente Medio o Asia sobre los aprovisionamientos y corrientes de suministro?

Expertos internacionales del ámbito científico, la producción y el comercio al por mayor y minorista analizarán la situación y darán una visión de futuro. ¿Qué futuro le espera al comercio hortofrutícola? ¿Cómo adaptarse de la mejor manera? Entre el plantel de oradores se encuentran Cindy van Rijswick, analista de la Industria de la Fruta, Hortalizas y Floricultura para el Rabobank (Holanda); Dietmar Bahler, de BayWa; Bernd Schröder, director de Negocio de Frutas, Verduras y Flores de la Fundación Gutberlet Stiftung & Co; Andrew Sharp, director técnico de Fresca (Gran Bretaña); y Andreas Allenspach, de van Rijn Group B.V.

España es uno de los países que ocupa mayor espacio expositivo.

Un total de seis foros figuran en el programa de los tres días feriales. Las conferencias, organizadas por la revista alemana 'Fruchthandel Magazine', se realizan en el hall del pabellón 26. El primer día de feria, el 8 de febrero, se abordan dos temas: 1) Logística para el minorista urbano–Optimización de la logística local (11-12 h.), donde se debatirá cómo el suministro de bienes lucha por mantener sus entregas a tiempo en grandes centros urbanos que se ven sometidos cada vez más a un tráfico complicado: retenciones, ruidos, contaminación. La logística local ha de procurar optimizarse de la manera más eficaz. Se hará la presentación de un proyecto cuya finalidad es el ahorro de costos, la reducción de ruido y de CO_2 y la optimización de las entregas. En este encuentro cooperan los mismos competidores. 2) El segundo foro trata sobre la 'Buena gestión de las crisis' (15-16 h.). Se señalarán estrategias y cómo buscar las respuestas adecuadas, nuevos elementos y soluciones para prevenir todo lo inesperado de la mejor manera y para, llegado el momento, estar adecuadamente preparados. ¿Qué deben procurar hacer los diferentes estamentos que componen el comercio minorista? ¿Cómo se ha de plantear la comunicación con los consumidores? Clara Aguilera, consejera de Agri-

El '31 Foro de productos frescos, frutas y hortalizas' debatirá sobre el aprovisionamiento de frutas y hortalizas de calidad, que se convertirá en la década que viene en uno de los desafíos de mayor transcendencia

En la pasada edición del Foro de productos frescos, frutas y verduras el tema fue 'El valor de nuestra alimentación bajo la perspectiva de las grandes superficies'. Foto: Messe Berlin.

En el año 2011, uno de los protagonistas fue el chef, experto en alimentación, Alfons Schuhbeck, con más de 30 títulos publicados.

cultura de Andalucía, y Robert Schaller, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Consumo del gobierno alemán, han confirmado su asistencia a este foro.

Al día siguiente, el jueves 10, será la hora para hablar de 'Cítricos–Consumo y producción globales'. Este foro da pistas acerca del momento actual y cuáles son las tendencias que se perfilan en la producción mundial de cítricos y su consumo en Europa, del hemisferio sur y de otros países suministradores. El mercado está en pleno cambio. ¿Dónde se va a aumentar la producción? ¿Y dónde se va a reducir? ¿Cuáles son los factores responsables? ¿Qué hemos de esperar del futuro? ¿Qué estrategia debe adoptar el comercio? Ya por la tarde, el turno será para el negocio del plátano. Bajo el título 'Plátanos - Un negocio claro', se tratará el mercado de un producto fresco que se ve sometido constantemente a desafíos de especial índole. El mercado es altamente competitivo y el favor del consumidor hay que ganárselo a pulso. ¿Cuáles son los puntos conflictivos del momento? ¿Cómo se puede mejorar la oferta? ¿Cómo incrementar el consumo?

Freshconex, el complemento perfecto para el sector de 'conveniences' de frutas y hortalizas frescas

La gran plataforma para negocios e información, única en Europa, de productos de conveniencia frutas y verduras, el salón Freshconex, ofrece del 8 al 10 de febrero una amplia panorámica acerca de los productos y servicios de este dinámico mercado en constante crecimiento. Por primera vez en Freshconex 2012 habrá salones y pabellones dedicados en exclusiva a productos frescos (Pab. 7.2c) y para el sector tecnológico (Pab. 7.2b). Esto cobra especial significado y ofrece una panorámica concentrada de los segmentos correspondientes y facilita el acceso a los visitantes profesionales y su recepción. El salón Freshconex se integra así en el recorrido ferial de Fruit Logistica. Un total de 57 empresas expositoras han confirmado su participación, entre ellas dos españolas: Agrolito, empresa murciana dedicada a la comercialización de lechugas y brotes para IV gama; y la valenciana Zumoval, marca de referencia en exprimidores de cítricos.

Por otro lado, el Business Forum de Freshconex será la plataforma para la información y debates y abordará temas actuales del sector en todas sus facetas. Tres son los temas que se tratan: 'Nuevas oportunidades para los productos de conveniencia frescos de frutas y verduras y su comercialización' (el día 8); 'Seguridad en los alimentos' (el día 9) y 'Tecnología y desarrollo de la producción' (el último día de feria). A lo largo de estos tres días se brinda la oportunidad a los expertos y ponentes internacionales de centrarse en un intenso intercambio de opciones y opiniones.

La empresa Zumoval fue la única representante española en la pasada edición de Freshconex.

El último día, el viernes 11, se hablará de la 'Regionalidad - Una visión internacional'. La regionalidad es uno de los grandes temas del comercio, basada en la confianza y la fiabilidad entre productor y consumidor con intermedio de los puntos de venta. Muchos son los países proveedores que trabajan en sus mercados nacionales e internacionales con datos acerca del origen de sus productos y que constituyen el eje cardinal de sus estrategias de marketing. ¿Cómo se puede mejorar el concepto marcado por el éxito? ¿Cómo crear un ambiente de colaboración que optimice toda la cadena productiva? ¿De qué manera puede participar con mayor contundencia el comercio?

Finalmente, y justo antes de la entrega de los premios FLIA 2012, se hablará precisamente de las innovaciones en el negocio hortofrutícola. ¿Qué ha sido de los ganadores del premio FLIA de ediciones anteriores? ¿Han conseguido introducirse en los mercados? ¿Han llegado a ser importantes para el consumidor? ¿Qué podemos aprender de todo ello? ¿Que convierte una innovación en un éxito?

Turquía, el país invitado de honor

Turquía se ha convertido en una de las naciones de referencia en la comercialización hortofrutícola en el mundo por la calidad de sus productos, por la demanda alcanzada y por su enorme capacidad productiva y estructuras competitivas. Desde el año 2000, el país, que produce anualmente alrededor de 44 millones de toneladas de frutas y hortalizas y exporta por un valor de 2.100 millones de dólares, toma parte de manera destacada en la muestra Fruit Logistica. Turquía exporta 2,9 millones de toneladas de frutas y hortalizas, lo que corresponde al 6,6% de su producción total. Hasta el año 2023, Turquía tiene como objetivo un incremento de las exportaciones por un valor de cerca de 10.000 millones de dólares. Esta meta tan ambiciosa se ve ampliamente reflejada en esta edición de Fruit Logistica. Turquía exhibe su presentación más llamativa en calidad de país invitado de honor. El organizador de esta presentación turca es por novena vez Mediterranean Exporter Unions.

En una superficie de 1.000 metros cuadrados en el pab. 1.1 se ubican 30 empresas turcas del sector de fruta fresca y empaquetado. Igualmente el grupo Turkish Citrus Promotion –que lleva a cabo diversas actividades en todo el mundo con el fin de promocionar la distribución y venta de cítricos– participa en el evento y se dedicará intensamente a la promoción de sus productos. ■

Turquía es uno de los países protagonistas de esta edición de Fruit Logistica.

Fruit Logistica Innovations Awards 2012

España vuelve a la lista de los premios FLIA

La empresa sevillana Campo Rico, con un boniato asado listo para consumir, es el representante español en la lista de diez nominados a los considerados 'Oscar' del mundo hortícola que se conceden con motivo de Fruit Logistica. Se trata de uno de los premios más codiciados de la industria. El Premio de Innovación Fruit Logistica, que en 2011 ganó un innovador cítrico proveniente de Nueva Zelanda (Limeburst), atrae el interés de los medios de comunicación en todo el mundo. El galardón pretende premiar a las innovaciones del sector de productos frescos y de sus industrias de servicios, al igual que nuevos productos o servicios que han tenido un impacto positivo en el mercado.

Brécol de color lila, un pimiento dulce sin semillas, un aparato para convertir frutas congeladas en postres fríos o helados o una página web interactiva para los amantes de las ensaladas, ... Todos ellos son productos que compiten con el boniato asado de Campo Rico por llevarse el premio FLIA 2012. Las innovaciones se presentan a los más de 56.000 profesionales procedentes de 125 países entre los días 8 y 10 de febrero en el stand de FLIA que se halla entre los pabellones 20 y 21. Los visitantes se encargan de seleccionar en los dos primeros días de feria la que consideran innovación más sobresaliente. El ganador se da a conocer el viernes 10 de febrero en una ceremonia en la que se hace entrega del premio en el stand de FLIA del recinto ferial.

Boniato preparado y asado, la novedad de Campo Rico

Los 'boniatos asados Campo Rico' son una novedad precocinada, se pueden consumir en el acto o meterlos al microondas para calentarlos. Se envasan al vacío en bandejas con bolsa denominadas 'foodtainer'. Cada tubérculo pesa alrededor de 600 a 800 gramos y no lleva aditivos ni ninguna otra sustancia conservante o química, que tampoco se utilizan durante su producción. La duración del producto empaquetado es de unos cuatro meses sin que haya que congelarlo. El proceso de producción se encarga además de que los boniatos, sin gluten, presenten todas las características organolépticas de las patatas frescas. Lanzamiento: septiembre de 2011.

Brécol de color lila (Bejo Zaden, Holanda)

'Brécol con brotes de color lila' es una nueva variedad de brócoli con brotes de color lila oscuro. Son varias las clases disponibles, especialmente adaptadas a la producción en verano, otoño e invierno y condiciones de desarrollo especiales. Los brotes alcanzan una longitud de 10 a 15 centímetros y su empaquetado se realiza en diversos tamaños. Según datos facilitados por la empresa productora esta nueva variedad contiene un valor nutricional más elevado que las tradicio-

El tubérculo de Campo Rico no lleva ningún aditivo y tampoco se utilizan durante su producción.

Los brécoles con ramos lilas constan de troncos muy sabrosos y cogollos en plena florescencia.

nales. Los brécoles con ramos lilas constan de troncos muy sabrosos y cogollos en plena florescencia. Reúne en su clásico sabor a brócoli una delicada sensación de aroma a espárrago. Se trata de una nueva hortaliza que pone una nota de color en el plato y se convierte así en un interesante producto para el sector de Food Service. Lanzamiento: diciembre de 2010.

'Achacha', una fruta tropical de Australia con origen en América del Sur (Bud Holland, Holanda)

La 'Achacha' proviene de la cuenca boliviana del Amazonas, pero su comercialización se opera en la actualidad desde Australia. Tiene un color naranja brillante y una cáscara relativamente gruesa. Se comercializa en cuatro tamaños diferentes: menos de 40 gramos; entre 40 y 60 gramos; y más de 60 gramos. Esta fruta se puede abrir fácilmente percibiéndose un ligero estallido. La pulpa recuerda algo a un sorbete y su aroma es dulce y fresco. La corteza se puede emplear para bebidas, el zumo de la fruta para cócteles o helados. Estos frutos se pueden almacenar durante meses en contenedores cerrados a más de 10 grados de temperatura. Sus propiedades más destacables son el alto contenido en antioxidantes y otras sustancias nutritivas. En Fruit Logistica se repartirán bolsas y empaquetados para regalo con motivos bolivianos junto con folletos y hojas informativas sobre el producto. Lanzamiento: enero de 2011.

La 'Achacha' se puede almacenar durante meses en contenedores cerrados a más de 10 °C.

Yonanas, el aparato para hacer postres fríos con fruta congelada (Healthy Foods, EE UU)

'Yonanas' es muy sencillo de manejar y limpiar.

El 'Yonanas Healthy Frozen Treat Maker' es un nuevo aparato de cocina con el que se pueden convertir exclusivamente frutas congeladas en postres fríos y helados. Con 'Yonanas' se puede transformar y crear el sabor que más deleite a cada consumidor. Muy apropiados al tratamiento son por ejemplo las bananas muy maduras, pero también otros tipos de frutas que se hayan congelado antes y que tal vez tengan que ser desechadas. Este aparato es muy sencillo de manejar y de limpiar. La idea es un invento que corre a cargo de Eileen MacHale y Brian Machovina y el aparato fue desarrollado por Healthy Foods. Lanzamiento: mayo de 2011.

Rio 100%, un zumo fresco de piña natural (McCarter, Eslovaquia)

'Rio 100% zumo de piña fresco' es un zumo exprimido fresco que contiene además trozos de la fruta. El tanto añadido de pedazos de fruta es lo que marca la diferencia. El consumidor goza de un sabor completamente diferente. No sólo se intensifica el sabor, también produce una agradable sensación al beberlo que hace de este zumo un refrescante snack. La elaboración se efectúa exclusivamente con frutas de la categoría premium. En su fabricación, el producto no se calienta ni se le añaden conservantes de ningún tipo. Está a salvo de microoganismos y su sabor natural y las vitaminas no desaparecen. Se comercializa en envases de 450 mililitros tipo botella de PET. Este zumo de piña tropical tiene un periodo de cuatro meses de duración hasta su caducidad. Lanzamiento: septiembre de 2011.

En la producción del zumo de piña fresco 'Rio 100%' no se calienta ni se añaden conservantes de ningún tipo.

Pattruss Z, un nuevo concepto de bolsa (Pattruss, Japón)

La 'Pattruss Z' es una bolsa de nueva concepción con un original diseño en forma de triángulo, que contribuye a la protección del producto y ahorra espacio durante el transporte. Para conservar mejor la calidad, por ejemplo de ensaladas listas para consumir, la bolsa articula un cierre tipo cremallera reutilizable varias veces. El material es resistente para abrir y cerrar la bolsa con frecuencia, pero también se puede rasgar por cualquier parte para utilizar el producto sin pérdida de tiempo. La bolsa 'Pattruss Z' se confecciona en diversos tamaños y se puede adaptar así a las condiciones que el cliente requiera en cada caso. También el tipo de material del envase se puede elegir en función de los productos que se quieran empaquetar. Lanzamiento: diciembre de 2010.

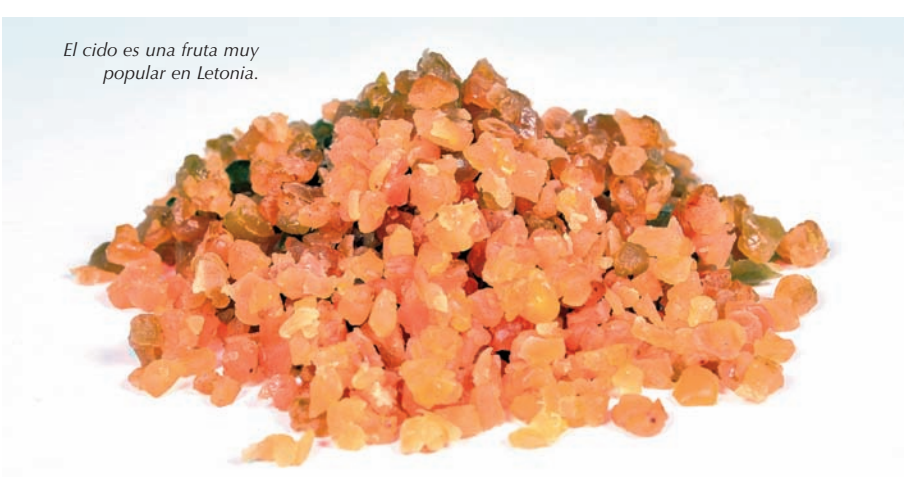
La forma triangular de la bolsa 'Pattruss Z' permite protejer mejor el producto y ahorrar espacio durante el transporte.

Lovemysalad.com, la herramienta virtual para los amantes de las ensaladas (Rijk Zwann, Holanda)

Lovemysalad.com permite tanto a los profesionales como a los consumidores entablar debates sobre temas tales como las variedades, sabores y recetas.

Lovemysalad.com reúne a los aficionados a los productos hortícolas de todo el mundo para compartir su pasión por las ensaladas y las hortalizas. Para ello, atrae a los consumidores con características tales como blogs, noticias, recetas y consejos sobre preparación, Love My Salad representa el lugar idóneo para que los profesionales entren en contacto directo con el consumidor. Lo que hace a lovemysalad.com única es que tanto los profesionales como los consumidores pueden entablar debates sobre temas tales como las variedades, sabores y recetas, inspirándose los unos en los otros y en última instancia alentando la consumición global de productos hortícolas. Love My Salad hace un uso óptimo de los canales de comunicación social tales como Twitter, Facebook y YouTube. Lanzamiento: enero de 2011.

Cido seco y escarchado (SIA Amberbloom, Letonia)



El cido es una fruta muy popular en Letonia.

Los más de 56.000 profesionales procedentes de 125 países se encargan de seleccionar en los dos primeros días de feria la que consideran innovación más sobresaliente

El 'Cido seco y escarchado' se fabrica con una variedad especial del 'Chaenomeles japonica', más conocida como membrillo japonés o limón nórdico. Se trata de una fruta muy popular en Letonia. Esta fruta se escarcha y seca con una tecnología especial sin conservantes ni otros aditivos. Lo único que se añade es un sirope de glucosa y fructosa para preservar la consistencia y el color. Su inimitable aroma dulce-ácido hace del Cido un snack excelente que encuentra su aplicación en cocinas, yogures, helados, muesli o composiciones de frutas, bayas, frutos secos o en infusiones y otros dulces. El producto se comercializa en diversas formas y tamaños: trozos cortados, en cubitos o raspadura. Lanzamiento: agosto de 2011.

Angello, un pimiento dulce y sin semillas (Syngenta Seeds, Holanda)

Los pimientos 'Angello dulces & sin semillas' son una nueva variedad de pimiento baby rojo. En su forma recuerdan a un cono redondeado, son de sabor dulce y al morderlo crujiente. Se pueden consumir solos o añadir a las ensaladas. Este fruto tiene un intenso y brillante color rojo y se caracteriza por tener una piel fina. Tienen entre 5 y 10 centímetros y pesan de 10 a 30 gramos cada uno. Son una excelente fuente de vitamina C y se comercializan todo el año, ya que su producción va desde España a Israel y llega hasta Holanda. Los 'Pimientos Angello' se venden en bolsas de tamaño consumo. Este producto ha sido sometido a tests en las propias instalaciones de investigación de mercado del productor y otros socios que participan en el proyecto: Bakkavor y The Greenery. Lanzamiento: octubre de 2011.

Angello es una excelente fuente de vitamina y se vende en bolsas de tamaño consumo.

El sabor de los 'Sungreen' es un logrado equilibrio entre el dulce y ácido con una aromática nota de limón.

Sungreen, una nueva variedad de tomate cherry verde (Tokita Seed, Japón)

'Sungreen' es una nueva variedad de tomate cherry verde con un peso medio de 20 gramos. El cáliz de la flor es alargado y recto y queda pegado al fruto. El color de la piel oscila entre verde oscuro y verde claro cuando los frutos están maduros. La pulpa del fruto tiene bastante cuerpo y es muy crujiente. El grado Brix (cociente de sacarosa) tiene una media de 8, un valor que le permite competir en cualquier momento con las variedades rojas y es el más elevado de entre las variedades verdes. El sabor de los 'Sungreen' es un logrado equilibrio entre el dulce y ácido con una aromática nota de limón. No lleva licopeno, pero en su lugar contiene una apreciable cantidad de ácido glutámico y un 50% más de ácido gama aminobutírico que los tomates cherry rojos maduros. La fase de desarrollo para los 'Sungreen' fue de cinco años con aplicación de métodos convencionales y ensayos de campo en diversas regiones de Japón y otros países. Lanzamiento: enero de 2011. ■

La compañía lleva a Fruit Logistica su amplio catálago de semillas que ya comercializa por todo el planeta

Semillas Fitó se consolida entre las principales compañías de semillas del mundo

En 1995, Semillas Fitó estaba dedicada prácticamente al cien por cien al mercado nacional de semillas. Solo 15 años después, la expansión internacional de la compañía ha sido espectacular y hoy ya factura en el exterior el 50% de sus ventas anuales, que superaron los 60 millones de euros en el año 2011. Ese éxito hace que se haga necesaria su presencia en citas como Fruit Logistica (Pab.1.2, stand D03) donde se expone una vez más la expansión internacional de la compañía, basada en tres pilares: la inversión en I+D+i en cada zona, trabajar con oficinas y personal propios en los principales mercados y el desarrollo de una red de agricultores colaboradores a nivel local.

Conseguir llegar y mantenerse entre las empresas de semillas más importantes del mundo, tanto si analizamos el mercado de semillas hortícolas, como desde el punto de vista de los obtentores de nuevas variedades (ya sean hortícolas, de gran cultivo y cespitosas), es una tarea compleja. Semillas Fitó lo ha conseguido en los últimos 15 años gracias a un proceso de expansión internacional que ha ido desarrollándose en varias fases, llegando primero a los mercados más cercanos y parecidos al nuestro en el Mediterráneo, abarcando después la zona de Latinoamérica y afrontando ahora el reto de los mercados en expansión de Asia.

Este proceso ha seguido, en cierta manera, una lógica dentro de la dinámica de la compañía, que en sus más de 130 años de historia ha ido extendiendo su presencia dentro de España, pasando de Barcelona a Lleida, luego a Extremadura o Almería y al resto de zonas, siguiendo siempre el desarrollo de la agricultura productiva (grandes cultivos, agricultura intensiva, etc.). En un momento dado, y teniendo en cuenta la diversidad agroclimática de nuestro país y la enorme inversión en investigación que es necesaria para sacar al mercado nuevas variedades, se hizo imprescindible seguir creciendo hacia el exterior y comenzar por el área mediterránea, con cultivos y condiciones muy parecidas a las nuestras.

Las filiales de Semillas Fitó cuentan con oficinas propias, centro de investigación, campos de ensayo y agricultores colaboradores.

Una expansión basada en la innovación

La política de expansión internacional se ha basado en los mismos pilares que han hecho crecer a la compañía: inversión en I+D+i a nivel local para desarrollar variedades adaptadas a cada zona; operar con oficinas y personal comercial propio en los principales mercados, creando siempre centros de ensayo e, incluso de investigación, en cada territorio y, por último, la creación de una red de agricultores colaboradores con los que mejorar juntos las variedades existentes.

Con esta filosofía, Semillas Fitó ha creado hasta hoy un total de cuatro filiales comerciales en Turquía, Italia, México y Portugal, y en 2012 se creará la filial de Francia. Todas las filiales cuentan con oficinas propias, centro de investigación, campos de ensayo y cientos de agricultores colaboradores. Además, cuenta con cuatro centros de desarrollo en Agadir (Marruecos), Amman (Jordania), Sao Paolo (Brasil) y Shandong (China). En las filiales y centros de desarrollo trabajan 80 personas, que forman parte de los 300 empleados totales de la compañía, y la cifra va subiendo poco a poco a medida que se abarcan nuevos mercados.

Si hacemos un repaso histórico a este desarrollo veremos que en 1997 empieza con fuerza el trabajo de expansión internacional buscando mercados cercanos y parecidos al nuestro. Sin embargo, este trabajo de prospección deja claro que es necesario estar presente en cada zona y trabajar de forma local. Así, en el año 2000 Jordania es el país donde se inaugura el primer centro de desarrollo fuera de España. En 2001 se abre la filial de Turquía, que por el momento es la más importante de la compañía con 40 empleados y que acaba de celebrar su décimo aniversario. En 2004 se abre otra de las filiales importantes de cara al área mediterránea como es Italia, con 12 empleados y un importante potencial de crecimiento. En 2006 se da el salto a Latinoamérica llegando a Brasil con un centro de desarrollo en la zona y en 2007 se abre otro de estos centros en Marruecos. El año 2009 también es importante, ya que se apuesta por crear una filial en México que ya cuenta con seis empleados y que ha inaugurado recientemente su Centro de Investigación propio. Ya en los últimos dos años se han abierto otra filial en Portugal con dos empleados y un centro de desarrollo en China, donde trabaja un empleado de Semillas Fitó.

Posición de liderazgo en el exterior

Todo este proceso de expansión internacional a través de filiales y centros de desarrollo se ha completado con una red de distribuidores en exclusiva de Semillas Fitó en más de 40 países del mundo y en una posición de liderazgo en muchos mercados, principalmente en berenjena, melón tipo europeo (amarillo, piel de sapo, etc.) y pepino.

La presencia de Semillas Fitó se concreta en países con una agricultura muy productiva y competitiva que necesita variedades híbridas que tienen más valor, tanto a la hora de comprar la semilla como a la hora de vender el producto final en el mercado internacional. Estas semillas se producen en diversos países del mundo y se mandan a la sede central de Barcelona o a Bellpuig (Lleida), donde se realiza el control de calidad (una de las claves del éxito de la compañía) y se envasan y distribuyen a todo el mundo.

Es evidente que crecer en mercados tan diferentes como Italia, Turquía, México o China implica un continuo esfuerzo en reorientar las líneas de I+D+i de cada una de las familias de productos de la compañía. Desde el principio la inversión en I+D+i de Semillas Fitó ha ido siempre enfocada a beneficiar a los productores (mejorando la producción, la resistencia de la planta y la calidad del fruto), a los distribuidores (alargando la vida de los productos, pero sin perder calidad) y, en el caso de las hortícolas, a los consumidores (mejorando todos los aspectos organolépticos de vista, sabor y textura). A ello hay que sumar la apuesta de futuro de la compañía por la Biotecnología (con sus modernas instalaciones en Cabrera de Mar, Barcelona) que le van a permitir tener una ventaja competitiva en un mercado cada vez más global.

De cara al futuro el objetivo es claro y lo primero será consolidar la presencia de Semillas Fitó en todos estos mercados donde ha llegado en los últimos 10 años. El segundo paso debe ser el mercado asiático (China e India, principalmente), ya que dos terceras partes del consumo hortícola mundial está en esa zona y apuesta por ese mercado. Con todo ello se puede alcanzar a medio plazo el objetivo de llegar a facturar 100 millones de euros anuales, con un 75% de ventas en el exterior, lo que culminaría con éxito la expansión internacional de Semillas Fitó en tan solo algo más de dos décadas. ■

Semillas Fitó ha creado hasta hoy un total de cuatro filiales comerciales en Turquía, Italia, México y Portugal, y en 2012 se creará la filial de Francia

Ensayos de Semillas Fitó en China.

Explotaciones de la Comunidad Valenciana y Murcia ya se han sumado a esta iniciativa que permite acceder a los mercados europeos

Bayer CropScience España aprovecha Berlín para presentar sus nuevos proyectos 'Food Chain' en cítricos

Hasta ocho explotaciones de cítricos de la Comunidad Valenciana y Murcia se han incorporado al proyecto 'Food Chain' de Bayer CropScience con el objetivo de alinearse con las exigencias de los mercados europeos de destino y satisfacer las demandas en concepto de calidad, tamaño, sabor y fruto sano y seguro. En total, Bayer CropScience cuenta con 70 proyectos entre explotaciones citrícolas, frutales y hortícolas. Esta es la principal novedad que Bayer CropScience presenta en Fruit Logistica (Pab. 20, stand C 15) desde el 8 de febrero.

La introducción del proyecto 'Food Chain' en el sector de los cítricos ha permitido a la compañía aportar a estas explotaciones toda la experiencia adquirida en el sector de los frutales. Para las explotaciones citrícolas Bayer CropScience ha incorporado nuevos parámetros de sostenibilidad como regulación de maquinaria, boquillas antideriva o monitoreo, entre otros. Y dichos parámetros a su vez se están incorporando al sector de los frutales con el que ya trabajan desde 2009.

Según Francisco Miró, el coordinador de esta iniciativa, el objetivo para el año en curso es "ampliar el número de explotaciones citrícolas que se suman a nuestro proyecto, pero también incrementar el número de hectáreas de las explotaciones con las que ya trabajamos".

'Food Chain Partnership' es una iniciativa de Bayer CropScience que tiene como objetivo el trabajo de colaboración y cooperación con todos los actores que intervienen en la cadena alimentaria. El objetivo final es ofrecer al consumidor alimentos de calidad, seguros, saludables y a precios adecuados, durante todo el año.

Bayer CropScience aprovechará el segundo día del encuentro, el 9 de febrero para acoger en su stand a los representantes de las 20 explotaciones a los que han invitado a visitar la feria, junto con otras empresas y colaboradores que exponen sus productos en este certamen. Este 9 de febrero será el día protagonista para España y para sus productores puesto que Bayer CropScience celebra una recepción especial. ■

Syngenta considera Fruit Logistica una "oportunidad única para demostrar todo lo bueno y exclusivo que puede ofrecer a la cadena de productos vegetales y frutas"

Syngenta: pensar como un productor agrícola y responder a las necesidades del consumidor

Syngenta, empresa hortofrutícola pionera a nivel mundial en semillas y protección de cultivos, presenta con motivo de Fruit Logistica 2012 (Pabellón 1.2, stand C-08) su gama exclusiva de nuevos productos de frutas y hortalizas, así como variedades y proyectos de gestión de cultivos integrados.

Stand de Syngenta en la pasada edición de Fruit Logistica.

Syngenta presenta en su stand a 'Angello', un producto fresco e innovador, con un excitante sabor y una consistente calidad Premium

En esta ocasión, Syngenta presentará su amplia oferta de frutas y hortalizas a la industria y su compromiso con la sostenibilidad agraria y una agricultura más productiva. Además, los expertos de Syngenta explicarán la nueva estrategia de la empresa que integra su experiencia y pericia en la protección de semillas y cultivos.

"Nuestro objetivo central estratégico es integrar nuestra oferta para ayudar a los agricultores y a la cadena de valor a cumplir con sus retos", dice Alexander Tokarz, director de Hortícolas de Syngenta. "Sabemos que Fruit Logistica es una oportunidad única para demostrar todo lo bueno y exclusivo que Syngenta puede ofrecer a la cadena de productos vegetales y frutas". Mark Bidwell, director de Especialidades, añade: "Los que intervienen en la cadena de producción deben enfrentarse a retos, como la eficiencia de los gastos, la sostenibilidad de la producción, la seguridad alimentaria y la satisfacción de los consumidores. Syngenta es la primera empresa que combina su amplia experiencia en estas áreas con inversiones y tecnologías que ayudan a sus clientes a cumplir con estos retos y a crear ventajas competitivas en el mercado".

Bajo el lema 'Suministro sostenible de frutas y verduras', Syngenta ofrece un acto paralelo el 9 de febrero de 2012. Alexander Tokarz ofrecerá una panorámica general de las variadas actividades de Syngenta y debatirá sobre oportunidades y retos con representantes de la cadena alimentaria. Los exponentes también compartirán sus experiencias y apreciaciones sobre lo que es una cadena sostenible, las prácticas actuales y cómo traducen las empresas sus políticas comerciales en acciones concretas. Asimismo, Syngenta presenta en su stand su nuevo pimiento sin semillas 'Angello' que es el producto fresco más innovador desarrollado hasta ahora, con un excitante sabor y una consistente calidad Premium. Los visitantes podrán probar y degustar el primer aperitivo en tamaño pimiento que no solo no contiene semillas sino que además es extremadamente crujiente y dulce. Actualmente ya se ha introducido en el mercado y es un aperitivo realmente adecuado para las más variadas ocasiones del día. Además, el pimiento dulce y sin semillas 'Angello' ha sido nominado para el premio a la innovación 'Fruit Logistica Innovation Award 2012'.

Después del mini tomate Angelle, este es el segundo año consecutivo que Syngenta vuelve a estar con éxito entre los diez mejores de la feria Fruit Logistica. Un nuevo melón, así como variedades de repollos y coliflores, son ejemplos adicionales de cómo Syngenta intenta suministrar soluciones exclusivas a las necesidades de los clientes. ■

La tecnología brinda oportunidades viables para un mejor uso del agua en agricultura

¿Podemos regar mejor el olivar?

La notable adaptación del olivo a la sequía es bien conocida. En ella se basa el hecho de que, de los 10,5 millones de hectáreas (Mha) de este cultivo en el mundo, 8,4 se encuentren en condiciones de secano. Ello no impide, sin embargo, una acentuada respuesta al riego, incluso con aportes reducidos. De hecho, existen ya 2,3 Mha de olivar en condiciones de regadío, y a un buen número de las nuevas plantaciones se les dota de un sistema de riego. Eso sí, en casi todos los casos se aplica riego deficitario. Ello se debe no sólo a la frecuente falta de agua en las zonas olivareras, sino también a que la mayor productividad del cultivo, es decir, los mayores ingresos netos por unidad de agua consumida con el riego, se consiguen con estrategias de riego deficitario.

Fernández, J.E.; Díaz-Espejo, A; Cuevas, M.V. (Grupo de Riego y Ecofisiología de Cultivos Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla -CSIC)

Entre estas estrategias hay dos que están dando buenos resultados en el olivar: a) el riego deficitario sostenido, RDS (Goldhamer et al., 2006). Esta estrategia de riego consiste en aplicar un porcentaje reducido de las necesidades hídricas de la plantación, por lo que los árboles permanecen durante todo el ciclo de cultivo con un cierto nivel de estrés. Se consigue así que los árboles usen parte del agua almacenada en el suelo durante la época de lluvias, con el consiguiente ahorro en la dotación de riego. El éxito de esta estrategia consiste en que el nivel de estrés sufrido por los árboles no tenga un impacto excesivo en el rendimiento del cultivo; y b) el riego deficitario controlado, RDC (Chalmers et al., 1981). En este caso las dosis de riego que se aplican a la plantación se modifican en función de la sensibilidad de la planta a la sequía: se aumentan durante los periodos en los que el cultivo es más sensible a la falta de agua y se reducen, o incluso se eliminan, durante el resto del ciclo. En la Fig. 1 se muestra un ejemplo de una estrategia de RDC que usamos en nuestras plantaciones experimentales del sur de España. En el trabajo de Fernández y Moreno (1999) se describen otras estrategias de riego aplicadas al olivar, y en el de Ruiz-Sanchez et al. (2010) se resumen los resultados de trabajos relevantes publicados por otros autores.

Tanto con RDS como con RDC se pueden lograr reducciones notables de la dotación del riego, sin afectar significativamente a la producción y, en muchas ocasiones, con notables aumentos en la calidad del aceite (Berenguer et al., 2006; García et al., 2011). Se han descrito ahorros del 25% al 60% de las necesidades totales del cultivo, dependiendo de las características de la plantación y del objetivo productivo (Berenguer et al., 2006; Iniesta et al., 2009;

Ramos y Santos, 2010). Ahora bien, cualquier estrategia de riego mal manejada puede disminuir notablemente el rendimiento del cultivo, además de acortar la vida útil de la plantación. Es por ello que hay que tener los conocimientos y herramientas adecuadas para manejar el riego deficitario con soltura y precisión. Entre las últimas destacan los métodos para un seguimiento adecuado del nivel de estrés de los árboles, lo cual es fundamental para una correcta programación del riego. A continuación se describen los métodos que mejores resultados están dando, y se revisa el uso que de ellos se viene haciendo en plantaciones de olivar con distintos sistemas de manejo.

Seguimiento del estrés hídrico del árbol

En la Fig. 1 se observa cómo varían las dosis de riego en plantaciones con RDC, a lo largo del ciclo del olivo. Las cantidades de agua aportadas se aproximan o igualan a las necesidades del cultivo en floración, durante la fase más activa del endurecimiento del hueso y de nuevo a finales de agosto, para que el tamaño del fruto se recupere después de los rigores del estío y la acumulación de aceite no se vea afectada. Esta estrategia de RDC se basa en los últimos descubrimientos sobre los periodos de mayor sensibilidad del olivo al estrés hídrico (Gucci et al., 2009; Rappoport et al., 2012). Ahora bien, para aplicarla correctamente no basta con conocer el estado fenológico del cultivo, sino que necesitamos saber, además, el nivel de estrés que tienen los árboles en cada momento. Para ello se han desarrollado varios métodos que están dando buenos resultados y que se describen en los apartados siguientes. Algunos de ellos se basan en principios conocidos hace décadas, pero no ha sido hasta recientemente, tras el desarrollo y abaratamiento de los equipos electrónicos, que han comenzado a aplicarse en plantaciones comerciales.

Flujo de savia

La cantidad de agua consumida por un árbol se puede estimar a partir de la medida del flujo de savia en el tronco.

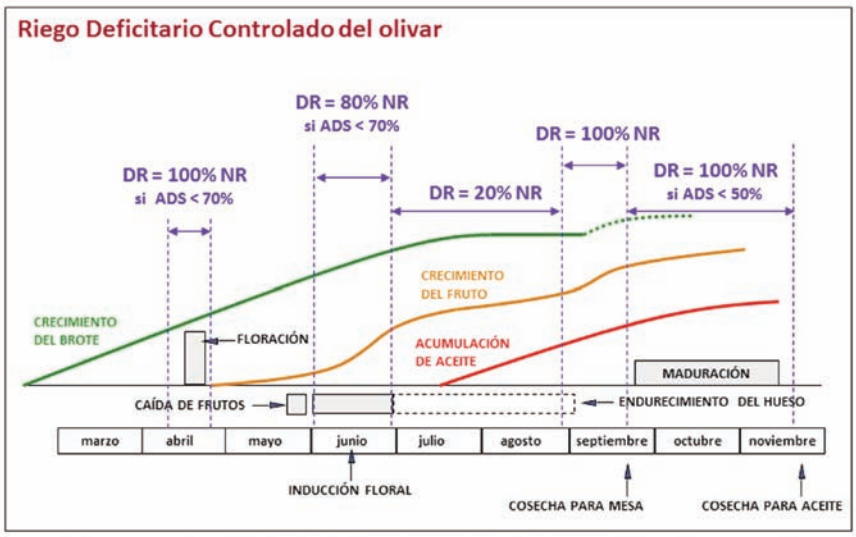


Figura 1: Estrategia de riego deficitario controlado (RDC) recomendada para olivares del sur de España.

DR=dosis de riego; NR=necesidades de riego para la máxima producción del cultivo; ADS=agua disponible en el suelo.

Hay una variedad de métodos desarrollados al efecto, que se pueden consultar en www.wgsapflow.com. Los más adecuados para árboles frutales, como el olivo, se basan en la inserción de unos sensores en xilema, el tejido conductor por el que se transporta la savia desde las raíces hasta las hojas (Fig. 2). Estos sensores se conectan a unos ordenadores adecuados para su funcionamiento en condiciones de campo (dataloggers), que registran los datos y los transmiten a un ordenador convencional para su análisis.

El método de 'compensación de pulso de calor' (Green et al., 2003) lo hemos usado con éxito en olivos de distintas edades y bajo un rango amplio de condiciones. Se basa en el desplazamiento del calor emitido por una aguja calefactora inserta en el xilema (Fig. 3). La velocidad de desplazamiento, que depende de la velocidad de la savia, se registra con termopares insertos en unas agujas situadas a pocos milímetros de la aguja calefactora. A partir de estos datos, y del diámetro del tronco, se calcula el flujo de la savia que circula por el árbol en cada momento, lo cual permite conocer la cantidad de agua consumida por el árbol. En el trabajo de Fernández et al. (2008a) se explican los pormenores del método, y cómo puede usar-

Figura 2: Sensores para la medida del flujo de savia. Pueden instalarse en el tronco (figura superior), en ramas o en raíces (figura inferior).

se para el control del riego. Con este método desarrollamos un controlador para el riego automático y telecontrolado del olivar, capaz de calcular las dosis de agua y de actuar sobre el sistema de riego para su aplicación automática (Fernández et al., 2008b). En nuestros últimos trabajos hemos aplicado el método para el seguimiento de la respuesta transpirativa en un olivar comercial de alta densidad, con árboles a 4 x 1,5 m (1.667 árboles/ha), regado con la estrategia de RDC descrita en la Fig.1.

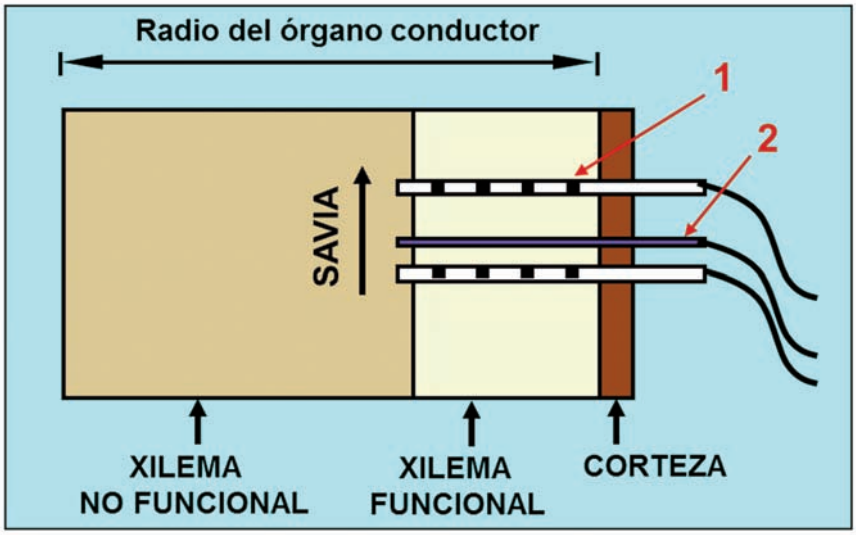


Figura 3: Esquema de los componentes del método de compensación de pulso de calor para la medida del flujo de savia en órganos conductores de árboles. Las agujas con los termopares (1) y la aguja calefactora (2) se instalan en el xilema funcional, por el que circula la savia.

Diámetro del tronco

Cuando un árbol transpira pierde agua con una tasa mayor a la de absorción por las raíces, por lo que se deshidrata parcialmente. Esto se traduce en una reducción del diámetro del tronco que, aunque no suele ser mayor de una fracción de milímetro, puede medirse con dendrómetros de alta precisión, fijados al tronco de los árboles (Fig. 4). Los detalles del método se describen en Fernández y Cuevas (2010). El uso de dendrómetros para la programación del riego se ha estudiado ampliamente por varios equipos de investigación, casi todos españoles. Al igual que los métodos basados en la medida del flujo de savia, estos métodos permiten el registro continuo y automático del nivel de estrés de los árboles, y la transmisión de los datos a un ordenador en el que se analizan para la gestión del riego. Un método habitual consiste en comparar las contracciones del tronco en árboles regados deficitariamente con aquéllas registradas en árboles similares pero con condiciones no limitantes de agua en el suelo. De ahí se derivan índices y valores umbral útiles para la programación del riego. Los trabajos de Cuevas et al. (2010, 2012) muestran ejemplos para olivares con unos 300 árboles/ha, y el de Fernández et al. (2011) para un olivar de 1.667 árboles/ha.

Figura 4: Dendrómetros usados en el olivar. En la figura superior se muestra un dendrómetro basado en un sensor LVDT, instalado en el tronco de un olivo 'Manzanilla de Sevilla' de 38 años de edad. En la figura inferior se ve un dendómetro Plantsens instalado en un olivo 'Arbequina' de 12 años de edad.

Potencial de turgencia de la hoja

La sonda ZIM (Fig. 5) es un sensor de desarrollo reciente, que registra la evolución del potencial de turgencia en hoja. A medida que el nivel de estrés en el árbol aumenta, el potencial de turgencia de sus hojas disminuye, por lo que la sonda ZIM resulta adecuada para monitorizar el nivel de estrés del árbol. Al igual que los sensores descritos anteriormente, la sonda ZIM es capaz de registrar el estrés del árbol de forma continua y automática.

En este caso los datos se envían a un servidor que la empresa fabricante tiene en Berlín y de allí se ponen a disposición del usuario a través de Internet (Fig. 6). Recientemente hemos evaluado el potencial del método para su uso en una plantación de olivar de alta densidad (Ehrenberger et al., 2011; Fernández et al., 2011). La sonda ZIM es robusta, fácil de usar y adecuada para su uso en condiciones de campo. Presenta limitaciones, sin embargo, a partir de niveles de estrés que para el olivo se consideran moderados (superiores al correspondiente a un valor de potencial hídrico en hoja igual o inferior a -1.7 MPa). Su gran potencial estriba en que podría sustituir a la cámara de presión o cámara de Scholander, cuyo uso resulta lento y laborioso.

Otros métodos

También se han conseguido resultados aceptables en el seguimiento del estrés hídrico en árboles frutales con métodos basados en la medida del contenido de agua en el tronco (Nadler y Tyree, 2008), variaciones del potencial eléctrico entre distintas zonas de la planta (Oyarce y Gurovich, 2011) y medidas de la temperatura de la copa (Turner, 1990). El potencial de esta última técnica, sin embargo, parece que es mayor para medidas aéreas que para medidas a nivel de la planta, como se detalla en el apartado siguiente.

Caracterización aérea de la plantación para el uso de los nuevos métodos

El desarrollo de los métodos mencionados no ha venido acompañado de un uso masivo por parte de los agricultores. Estimamos, de hecho, que el control racional del riego en plantaciones de olivar, basado en el uso no ya de los métodos descritos, sino de cualquier método al efecto, se hace en menos de un 5% de la superficie total cultivada. Esto se debe, en parte, a una deficiente labor de divulgación, que tiene como consecuencia el que tan solo una fracción de los conocimientos derivados de la investigación se esté aplicando a plantaciones comerciales. El coste de aplicación de los nuevos métodos y su dificultad de manejo contribuyen tam-

bién a su escasa implantación. Pero, una vez más, la tecnología ofrece posibles soluciones.

Pudiera parecer, a priori, que en el caso de plantaciones grandes y complejas en las que la variabilidad tanto del cultivo como del suelo y microclima son elevadas, el número de sensores necesarios para tener una representación adecuada del nivel de estrés de los árboles pudiera ser prohibitivamente alto. Existen, sin embargo, técnicas que permiten visualizar la distribución del estrés hídrico en la plantación, basadas en la toma de imágenes aéreas de la temperatura de la cubierta vegetal (Suárez et al., 2008; Zarco-Tejada et al., 2009). Estas imágenes pueden tomarse desde satélites, aviones convencionales

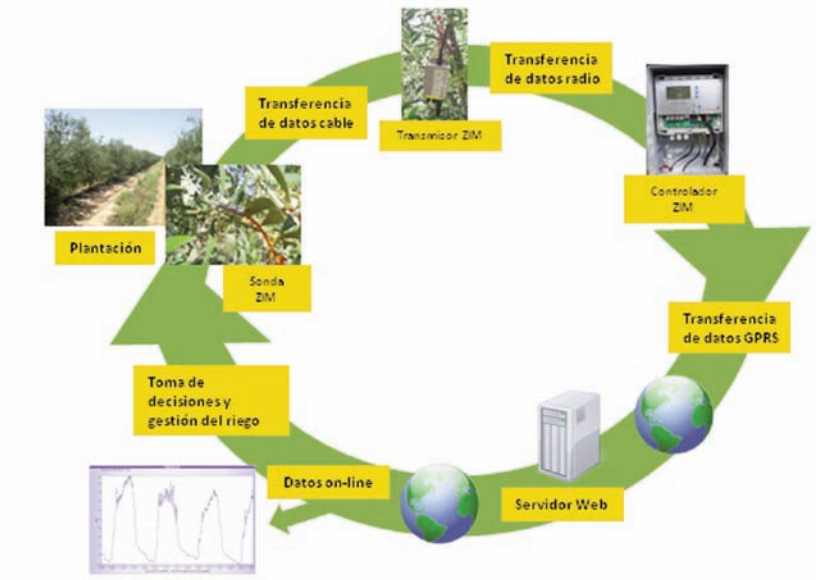


Figura 6: Esquema de funcionamiento de las sondas ZIM y equipos relacionados. La sonda, instalada en la hoja, lee su potencial de turgencia. La información se envía a un 'datalogger' (controlador ZIM) mediante un transmisor de radio, y de éste se envía por GPRS a un servidor en Berlín. Una vez verificada, se pone a disposición del usuario a través de Internet.

Una vez definidas las zonas, basta instrumentar cada una de ellas con pocos sensores para lograr una estimación razonablemente buena del estrés hídrico en la plantación

o vehículos no tripulados, como pequeños helicópteros o aviones que se controlan desde el suelo, similares a los usados en aeromodelismo. Esta última opción resulta efectiva y de coste aceptable. Las imágenes obtenidas permiten dividir la plantación en zonas de comportamiento característico ante las condiciones causantes de estrés hídrico. Una vez definidas las zonas, basta instrumentar cada una de ellas con pocos sensores para lograr una estimación razonablemente buena del estrés hídrico en la plantación. Esto reduce mucho el número de sensores y equipos relacionados, por lo que podría hacer rentable el uso de los nuevos métodos en un buen número de plantaciones.

En cuanto a la dificultad de uso de los métodos, está claro que no todos los agricultores tienen los conocimientos necesarios para poder aplicarlos. Pero, una vez más, el uso de tecnologías como la telefonía móvil permite que la información derivada del uso de estos métodos sea asequible para todos. Así, una cooperativa puede contratar a un técnico especializado que maneje varias estaciones de seguimiento dotadas con algunos de los sensores propuestos, instaladas en zonas representativas de las cultivadas por sus socios. El técnico sería el encargado de mantener en funcionamiento las estaciones y de evaluar la información obtenida. A conti-

Figura 5: Sonda ZIM instalada en una hoja de olivo para la determinación de su potencial de turgencia.

nuación podría enviar al agricultor, a través de su teléfono móvil, instrucciones para el ajuste preciso y frecuente de las dosis de riego. Iniciativas como ésta ya se están llevando a cabo por cooperativas, asociaciones de agricultores, gobiernos autonómicos y empresas que prestan servicios de consultoría.

Conclusiones

La tecnología nos brinda oportunidades viables para un mejor uso del agua en agricultura. La aplicación de estrategias de riego deficitario cada vez más efectivas, basadas en el creciente conocimiento que se tiene sobre el comportamiento hídrico de los cultivos, y en el desarrollo de métodos que permiten un seguimiento continuo y automático del nivel de estrés en la plantación, lo permite, pero no es suficiente. Se requiere, además, de un esfuerzo divulgativo mayor del que se está haciendo en la actualidad, para lograr que la información llegue al usuario final, es decir, al agricultor. Y, por parte de este, es necesario un cambio de actitud en lo que a la gestión del riego se refiere, basado en el convencimiento de que el aumento de la productividad de los cultivos y, en suma, de la sostenibilidad de la agricultura, pasa por un manejo más eficiente del riego.

Agradecimientos

Nuestros trabajos de investigación han sido financiados por el Gobierno de España (Ministerio de Innovación y Ciencia) y la Junta de Andalucía (IFAPA).

Este trabajo fue presentado en las III Jornadas Nacionales de Olivicultura, organizadas por la SECH en Sevilla los días 6 y 7 de octubre del 2011. Las líneas de trabajo que el grupo de Riego y Ecofisiología de Cultivos (REC) viene desarrollando sobre el riego del olivar se detallan en www.olima.es.

Bibliografía

- Berenguer M., Vossen P., Grattan S., Connell J., and Polito V. 2006. Tree irrigation level for optimum chemical and sensory properties of olive oil. HortScience 41:427-432.
- Chalmers D.J., Mitchell P.D., and van Heek L. 1981. Control of peach tree growth and productivity by regulated water supply, tree density and summer pruning. J. Am. Soc. Hort. Sci. 106:307-312.
- Cuevas M.V., Martín-Palomo M.J., Diaz-Espejo A., Torres-Ruiz J.M., Rodriguez-Dominguez C.M., Perez-Martin A., and Fernández J.E. 2012. Assessing water stress in a hedgerow olive orchard from sap flow and trunk diameter measurements. Enviado a Irrig. Sci.
- Cuevas M.V., Torres-Ruiz J.M., Álvarez R., Jiménez M.D., Cuerva J., and Fernández J.E. 2010. Assessment of trunk diameter variation derived indices as water stress indicators in mature olive trees. Agric. Water Manage. 97:1293-1302.
- Ehrenberger W., Sann C., Rüger S., Diaz-Espejo A., Fernández J.E., Sukhorukov V., and Zimmermann U. 2011.Which practical information for water management of olives can be deduced from leaf patch clamp pressure probe measurements in the nearly turgor state? An experimental and theoretical approach. Plant Biol. doi:10.1111/j.1438-8677.2011.00545.x
- Fernández J.E., and Cuevas M.V. 2010. Irrigation scheduling from stem diameter variations: a review. Agric. For. Meteorol. 150:135-151.
- Fernández, J.E., Rodriguez-Dominguez, C.M., Perez-Martin, A., Zimmermann, U., Rüger, S., Martín-Palomo, M.J., Torres-Ruiz, J.M., Cuevas, M.V., Sann, C. and Ehrenberger, W. 2011a. Online-monitoring of tree water stress in a hedgerow olive orchard using the leaf patch clamp pressure probe. Agric. Water Manage. 100:25-35.
- Fernández J.E., Romero R., Montaño J.C., Diaz-Espejo A., Muriel J.L., Cuevas M.V., Moreno F., Girón I.F., and Palomo M.J. 2008b. Design and testing of an automatic irrigation controller for fruit tree orchards, based on sap flow measurements. Aust. J. Agric. Res. 59:589-598.
- Fernández J.E., Green S.R., Caspari H.W., Diaz-Espejo A., and Cuevas M.V. 2008a. The use of sap flow measurements for scheduling irrigation in olive, apple and Asian pear trees and in grapevines. Plant Soil 305:91-104.
- Fernández J.E., and Moreno F. 1999. Water use by the olive tree. J. Crop Prod. 2:101-162.
- García, J.M., Cuevas, M.V., Fernández, J.E, 2011. Production and oil quality in 'Arbequina' olive (Olea europaea, L.) trees under two deficit irrigation strategies. Irrig. Sci., doi:10.1007/s00271-011-0315-z.
- Goldhamer D.A., Viveros M., and Salinas M. 2006. Regulated deficit irrigation in almonds: effects of variation in applied water and stress timing on yield and yield components. Irrig. Sci. 24:101-114.
- Green, S.R., Clothier, B.E. and Jardine, B. 2003. Theory and practical application of heat-pulse to measure sap flow. Agron. J. 95:1371-1379.
- Gucci R., Lodolini E.M., and Rapoport H.F. 2009. Water deficit-induced changes in mesocarp cellular processes and the relationship between mesocarp and endocarp during olive fruit development. Tree Physiol 29:1575-1585.
- Iniesta F., Testi L., Orgaz F., and Villalobos F.J. 2009. The effects of regulated and continuous deficit irrigation on the water use, growth and yield of olive trees. Eur. J. Agron. 30:258-265.
- Nadler A., and Tyree M.T. 2008. Substituting stem's water content by electrical conductivity for monitoring water status changes. Soil Sci. Soc. Am. J. 72:1006-1013.
- Oyarce P., and Gurovich L. 2011. Evidence for the transmission of information through electric potentials in injured avocado trees. J. Plant Physiol. 168:103-108.
- Ramos A.F., and Santos F.L. 2010. Yield and olive oil characteristics of a low-density orchard (cv. Cordovil) subjected to diferent irrigation regimes. Agric. Water Manage. 97:363-373.
- Rapoport, H.F., Hammami, S.B.M., Martins, P., Pérez-Priego, O., Orgaz, F. 2012. Influence of water deficits at different times during olive tree inflorescence and flower development. Environ. Exp. Bot. 77:227-233.
- Ruiz-Sanchez M.C., Domingo R., and Castel J.R. 2010. Review. Deficit irrigation in fruit trees and vines in Spain. Span. J. Agric. Res. 8 (S2):S5–S20.
- Suárez, L., Zarco-Tejada, P.J., Sepulcre-Cantó, G., Pérez-Priego, O., Miller, J.R., Jiménez-Muñoz, J.C. and Sobrino, J. 2008. Assessing canopy PRI for water stress detection with diurnal airborne imagery. Remote Sens. Environ. 112:560–575.
- Turner, N.C. 1990. Plant water relations and irrigation management. Agric. Water Manage. 17:59-73.
- Zarco-Tejada, P.J., Berni, J.A.J., Suárez, L., Sepulcre-Cantó, G., Morales, F. and Miller, J.R. 2009. Imaging chlorophyll fluorescence with an airborne narrow-band multispectral camera for vegetation stress detection. Remote Sens. Environ. 113: 1262–1275.

su cultivo

y su marca de referencia

coda
la marca de referencia

aminoácidos y bioestimulantes / preventivos / fertilizantes foliares / quelatos correctores de carencias / correctores de suelos y acondicionadores de suelo-agua / coadyuvantes

greencare by sas sa

Sustainable Agro Solutions, S.A.
T. (34) 973 74 04 00
info@greencareby-sas.com www.greencareby-sas.com

Kenogard presenta ProTone, un método de producción industrial de ácido abscísico

Rol del ácido abscísico en la coloración de la uva de mesa de variedades tintas

Cuando hablamos de uva de mesa tinta, el color es un importante requerimiento del mercado. La fruta con un desarrollo insuficiente del color, o bien no es cosechable, o bien, si se cosecha, debe venderse a precios más bajos y tiene cerrados los mercados 'premium', aquellos en los que el producto alcanza su mayor cotización. El desarrollo del color es una característica que está influida por un número considerable de factores. Así, distintos estudios han demostrado la relación entre la coloración final de la uva y el material vegetal (variedad, portainjerto, vigor de las plantas), el clima (temperatura máxima y mínima, exposición a la luz), el manejo (carga de fruta, irrigación, fertilización) y finalmente el papel de determinados reguladores de crecimiento.

Josep Salto, director técnico y de Kenogard

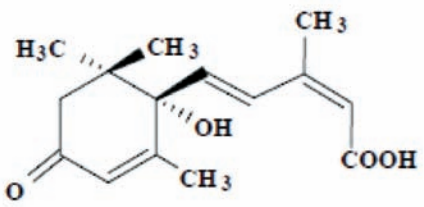
El ácido abscísico

El ácido abscísico es una de las cinco fitohormonas clásicas, junto con las auxinas, las giberelinas, las citoquininas y el etileno. Diversas fuentes bibliográficas indican que estimula el desarrollo de antocianinas (responsables de color) en uvas.

Además de su acción sobre la coloración, se relaciona al ácido abscísico con otras funciones en las plantas: manejo del estrés hídrico, aclareo de frutos, manejo de la latencia, influencia en el tamaño, incremento de rendimiento, disminución del daño por frío, inducción de senescencia programada, abscisión de órganos e inhibición de la germinación.

Uno de los efectos más estudiados del ácido abscísico es el que tiene que ver con el manejo del estrés hídrico. Se sabe que las hojas tienen capacidad tanto de aumentar rápidamente niveles de S-ABA (por síntesis), frente a falta de agua, como de reducir tales niveles (por degradación) al rehidratarse, tal y como se comprueba, por ejemplo, en las investigaciones de Zeevart en 1980.

En dichas experiencias se comprobó la variación en el contenido de ácido abscísico en hojas de Xanthium sometidas a estrés hídrico



(+)-(S)-cis,trans-ABA

En su forma química S es una sustancia de origen natural, producida por las plantas superiores, algas y algunos hongos.

La presencia del ácido abscísico, consustancial a las situaciones de estrés hídrico, tiene un rol destacado en la producción de antocianinas por parte de la planta

y rehidratadas después de 1,5 o 5 horas. El contenido de ácido abscísico aumentó rápidamente durante el periodo de estrés, y descendió, también de manera pronunciada, cuando se procedió a rehidratar las hojas.

Rol del ácido abscísico en la coloración de la uva de mesa de variedades tintas

Las plantas de uva producen flavonoides, sustancias precursoras del color. Antes de un determinado momento, identificado normalmente como el envero, estas sustancias son antocianidinas, inestables y de pigmentación verde. A partir del envero, la planta pasa a producir antocianinas, estables y de pigmentación púrpura. Estas sustancias son las responsables de la coloración de la uva tinta.

Manejos agronómicos como el déficit hídrico controlado pueden favorecer la acumulación de antocianinas. A su vez, esto se relaciona con la inducción temprana de mayor expresión de enzimas de biosíntesis de estas sustancias.

Es lógico pensar, y así lo confirman diferentes estudios, que la presencia del ácido abscísico, consustancial a las situaciones de estrés hídrico, tiene un rol destacado en la producción de antocianinas por parte de la planta si esta ha llegado al punto de desarrollo exigido.

Por otro lado, la presencia del ácido abscísico no modifica ninguno de los parámetros que definen la calidad de la uva, excepto el ya mencionado del color.

ProTone como herramienta en la producción de uva de mesa tinta

Como se ha visto anteriormente, el papel determinante del ácido abscísico en la coloración de la uva de mesa tinta es conocido desde hace muchos años. Sin embargo, hasta ahora no se disponía de un método de producción industrial de dicha sustancia que permitiera su empleo de manera generalizada a un coste asumible por parte de los productores.

Valent BiosCiences ha desarrollado un proceso natural de producción de ácido abscísico a escala industrial que permitirá a partir de ahora el empleo de esta sustancia en la producción de uva de mesa tinta.

Las características más relevantes de ProTone son las siguientes:

- Se trata de un producto a base de ácido S-abscísico, compuesto natural de las plantas.
- Es producido a escala comercial por un proceso natural de fermentación patentado.
- VBC posee derechos exclusivos de producción y distribución.
- Es activo a dosis bajas.
- Salvo el color, no afecta a los principales parámetros de calidad de la uva de mesa.
- Su acción no es persistente en las plantas y es además biodegradable.
- Es ambientalmente inocuo y, por ejemplo, ha sido aceptado como orgánico en EE UU. ■

Comparación de planta tratada con ProTone (izq.), con otra sin tratar (der.).

Las propiedades y aplicaciones del mismo dependen, sobre todo, de sus proporciones de residuos de jardín y cocina

El compost de biorresiduos como componente de sustratos

La Ley 22/2011 de residuos, aprobada el pasado mes de julio, define el compost como "enmienda orgánica obtenida a partir del tratamiento biológico aerobio y termófilo de residuos biodegradables recogidos separadamente, incluidos los biorresiduos". Respecto a estos últimos, la normativa los define como "residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de consumo al por menor, y residuos comparables procedentes de plantas de transformación de alimentos". Este nuevo concepto de "compost de biorresiduos" no está exento de limitaciones, ya que bajo la definición legal de biorresiduo se incluye una amplia y variada gama de residuos urbanos, que se pueden englobar en dos corrientes de características muy diferenciadas. Por un lado, restos de alimentos procedentes de cocinas, restaurantes, empresas, etc., que genéricamente se denominan residuos de cocina o de alimentos; y por otro lado, residuos de jardines y parques, tanto públicos como privados, que, de manera habitual, se conocen como residuos verdes o de jardín.

J. Ansorena, E. Batalla y D. Merino de la Diputación Foral de Gipuzkoa y A. Moreno de Gipuzkoako Hondakinak

Ambas corrientes presentan una gran variabilidad en su composición y propiedades en función de su origen, época del año, condiciones climatológicas, carácter rural o urbano de los lugares de recogida, densidad de población, sistema de recogida, etc. En consecuencia, las propiedades y aplicaciones del compost de biorresiduos resultante dependerán, en gran medida, de la proporción relativa de cada una de las citadas fracciones en el biorresiduo de partida. Por lo tanto, la definición de biorresiduo de la Ley se presta a confusión, dado el amplio rango de residuos incluidos en dicho concepto, que da lugar a diferentes tipos de compost: desde el proveniente de residuos verdes hasta el compostado a base de alimentos, pasando por compost obtenido a partir de proporciones variables de ambos tipos de biorresiduos.

En muchas regiones europeas, caracterizadas por desarrollos urbanísticos de baja densidad, con abundancia de parques y viviendas unifamiliares ajardina-

das, suelen predominar los residuos verdes, mientras que en entornos urbanos de alta densidad el biorresiduo recogido está constituido, básicamente, por residuos de cocina. Además, en algunas regiones no se recogen y compostan todos los biorresiduos de cocina, sino únicamente los residuos no cocinados de origen vegetal (biorresiduos VFG), que presentan menor putrescibilidad y contenido en sales. A pesar de ello, a menudo se hace referencia a las propiedades del compost de biorresiduos sin especificar claramente la proporción y el tipo de biorresiduos de partida, lo que puede inducir a errores de aplicación, como veremos posteriormente.

La nueva Ley impulsa decididamente la recogida selectiva de biorresiduos, su compostaje y el empleo adecuado del compost resultante. De este modo, emerge un nuevo tipo de compost, a partir de proporciones mayoritarias de restos de alimentos y bajos porcentajes de residuos verdes, cuya cuota de mercado se incrementará previsiblemente a corto y medio plazo, en competencia con el compost obtenido a partir de tradicionalmente a partir de otros tipos de subproductos y residuos forestales.

Por lo tanto, y dadas las limitaciones de la legislación española relativa al compost (1), que define las tres clases de calidad (A, B y C) exclusivamente en función de su contenido en metales pesados, es esencial disponer de un adecuado control de calidad del compost de biorresiduos que permita determinar, en función de sus propiedades, las condiciones adecuadas de su empleo en las diferentes aplicaciones posibles. Aunque la Ley lo tipifique exclusivamente como enmienda orgánica, el compost de biorresiduos se puede emplear además como abono orgánico o como componente de los sustratos de cultivo (2), en función de su contenido en nutrientes minerales, que depende del tipo y la proporción relativa de biorresiduos de cocina y de jardín a partir de los cuales se obtiene dicho compost (tabla 1). Para biorresiduos con proporciones elevadas de residuos de jardín, el compost resultante es más adecuado como enmienda orgánica, ya que su bajo contenido en macronutrientes y su reducida capacidad de retención de agua limitan su empleo como fertilizante y como componente de sustratos, respectivamente. Por el contrario, la alta concentración de nutrientes minerales del compost obtenido a partir de biorresiduos con elevada proporción de residuos de alimentos desaconseja su inclusión en las mezclas de sustratos en proporciones superiores al 20% por el riesgo de salinidad que presenta, lo que hace que resulte más adecuado para su empleo como abono orgánico.

En la imagen, biorresiduos de cocina, a base de restos de alimentos procedentes de cocinas, restaurantes y empresas, entre otros.

Biorresiduos de jardín a partir de residuos de jardines y parques, tanto públicos como privados.

Para ilustrar las consideraciones anteriores, haremos referencia a los resultados de las investigaciones llevadas a cabo durante los tres últimos años en Gipuzkoa, desde la implantación de la recogida selectiva y compostaje de biorresiduos con un elevado porcentaje de restos de cocina hasta el posterior uso del compost resultante (3-5). Para ello, y como referencia, se han tenido en cuenta sus aplicaciones con mayor nivel de exigencia, como componente de sustratos en horticultura, jardinería y paisajismo.

En la imagen, compost a base de biorresiduos de cocina.

La definición de biorresiduo de la Ley se presta a confusión, dado el amplio rango de residuos incluidos en dicho concepto y que da lugar a diversos tipos de compost

Propiedades físicas

En general, se considera que las propiedades físicas de un sustrato son más importantes que sus propiedades químicas, ya que estas últimas se pueden modificar y controlar más fácilmente mediante la fertilización y el riego. En la bibliografía se suele indicar que el compost de biorresiduos presenta valores de la capacidad de retención de agua y de la porosidad de aire semejantes a los del compost de residuos verdes, y muy bajos con relación a los de la turba (tabla 2). Por lo tanto, y debido a dichas limitaciones en las propiedades físicas, no se recomienda su inclusión como componente de sustratos en proporciones superiores al 33%. Sin embargo, este umbral se refiere a muestras con una proporción baja o media de residuos de cocina, por lo que no es válido para el compost obtenido a partir de restos de alimentos. Asimismo, es evidente que las citadas propiedades físicas dependen no solamente de la composición del biorresiduo de partida, sino también de las condiciones del proceso de compostaje que afectan a la distribución de tamaños de partícula del compost (concretamente, la proporción de partículas en el rango 0,10 - 0,25 mm, ya que cuanto menor sea el tamaño de partícula mayor será su capacidad de retención de agua). Entre estas condiciones de proceso cabe destacar el tamaño de cribado o el lavado de las pilas en la etapa de maduración por el agua de riego o de lluvia, que arrastra tanto las sales solubles como las partículas de menor tamaño.

Con la salvedad de las variaciones estacionales naturales, la proporción y la composición de los restos de alimentos y de jardín permanecen prácticamente constantes en el biorresiduo recogido en un entorno urbano determinado, mientras que el tamaño de la partícula puede variar durante el proceso de compostaje, en función de la demanda de compost y de las condiciones de operación de la planta. En la tabla 3 se resumen las principales propiedades físicas de dos muestras de compost de residuos verdes y de residuos de cocina, con tamaños de partícula comprendidos en el rango 0-5 mm y 0-10 mm. También se incluye una muestra de compost de residuos de cocina cribada al tamaño estándar de 10 mm, pero con una menor proporción de pequeñas partículas, a consecuencia del arrastre de las mismas por el agua de lluvia caída sobre las pilas de maduración, como se refleja en su menor conductividad eléctrica (CE = 2595 µS/cm) en relación a la muestra no lavada (CE = 3490 µS/cm).

Los datos de la tabla 3 confirman que para el compost de residuos verdes, en las dos granulometrías, los valores de agua fácilmente disponible y total son muy inferiores a los recomendados para sustratos. También se aprecia que el compost de residuos de cocina presenta mayor capacidad de retención de agua y menor porosidad de aire que el de residuos verdes y que ambos valores se hallan en el intervalo de valores aconsejados. En consecuencia, las propiedades físicas (y particularmente la capacidad de retención de agua) no parecen ser un factor limitante para el empleo del compost de residuos de alimentos en mezclas de sustratos, en contraste con el compost de residuos verdes, para el cual son válidas las restricciones establecidas en la bibliografía.

Para un mismo tipo de compost, al reducirse el tamaño de cribado aumen-

Tipo de biorresiduo	N, %	P, %	K, %
Sólo de jardín	1,07	0,47	0,42
Principalmente de jardín	1,31	0,77	0,70
De cocina y de jardín	1,79	1,38	1,26

Tabla 1: contenido en nutrientes de compost con diferentes componentes de biorresiduos.

Parámetro	Unidades	Compost de biorresiduos	Compost de residuos de jardín	Sustrato en base a turba	Turba
Densidad aparente	g/l	400	350	200	150
Porosidad total	% v/v	81,32	82,34	89,21	90,48
Porosidad de aire	% v/v	29,96	28,96	35,09	36,76
Agua disponible	% v/v	15,8	13,8	24,1	23,1

Tabla 2: comparación de propiedades físicas de compost y sustratos.(6)

Las propiedades físicas, especialmente la capacidad de retención de agua, no limitan el empleo del compost de residuos de alimentos en mezclas de sustratos

tan la densidad aparente y la capacidad de retención de agua. Así, disminuye la porosidad total y, especialmente, la aireación. A la inversa, la eliminación por lavado de las partículas más pequeñas en el compost de residuos de alimentos cribado a 10 mm conduce a un aumento de la porosidad total y de la aireación y a una disminución de la capacidad de retención de agua, hasta valores inferiores al límite recomendado.

Se puede concluir que, desde el punto de vista de sus propiedades físicas, la inclusión de compost de residuos de cocina en mezclas como componente de sustratos no está restringida al límite estándar del 33%, lo que hace innecesario su tamizado a un tamaño inferior a 10 mm con vistas a mejorar su capacidad de retención de agua. La conclusión anterior es válida para muestras de compost de residuos de cocina que no han sido lavadas por el agua de lluvia o de riego, por lo que retienen las partículas más pequeñas, que contribuyen a su capacidad de retención de agua, pero también la mayor parte de las sales solubles, posible origen de problemas de salinidad. A medida que se reduce la salinidad elevada del compost por lavado con agua de baja CE, también disminuye su capacidad de retención de agua, con lo que la mejora de las propiedades químicas se consigue a costa de empeorar sus propiedades físicas. En la tabla 4 se dan los valores de las propiedades físicas de mezclas de turba con compost de residuos de cocina lavado, que se emplearon como sustratos de cultivo para el estudio de las propiedades químicas, según veremos a continuación. Se observa que la adición de compost a la turba aumenta progresivamente la densidad aparente y reduce la porosidad total y la capacidad de retención de agua, manteniéndose las propiedades físicas de la mezcla dentro de los intervalos recomendados hasta porcentajes del 60% de compost.

Propiedades químicas

La salinidad o contenido en sales solubles de un sustrato se mide a través de la conductividad eléctrica (CE) de un extracto acuoso y es, junto con sus propiedades físicas y el grado de madurez, un aspecto clave para la comercialización del compost de biorresiduos de cocina, de forma que se puedan cerrar determinados mercados de alto valor. Por lo expuesto con anterioridad, el lavado del compost con agua conduce a un empeoramiento de sus propiedades físicas, por lo que la mejor opción es mezclar el compost con otros componentes que reduzcan el valor de la CE, al tiempo que mejoran sus propiedades físicas. Por su elevada salinidad, el compost obtenido a partir de biorresiduos con más de un 25% de residuos de cocina no debe superar el 20% en la mezcla (7). En consecuencia, se pone de manifiesto la necesidad de conocer las proporciones óptimas y los límites de empleo del compost de biorresiduos de cocina en mezclas de sustratos.

En la investigación que hemos llevado a cabo para determinar el origen y las limitaciones de la salinidad elevada del compost de biorresiduos de cocina, se determinaron las concentraciones de sales solubles de 36 muestras de compost maduro (índice Solvita 7-8), seleccionadas de manera que cubrieran un amplio intervalo de valores de CE y nutrientes (8). Se observó que, después de los carbonatos y bicarbonatos (habitualmente presentes en el compost en concentraciones elevadas), el anión cloruro es el que más contribuye a la salinidad, en concentraciones muy superiores a las del nitrato. En cuanto a los cationes, predomina el macronutriente potasio, seguido por el sodio. Dadas las bajas concentraciones de cloruros y sodio presentes de forma natural en los alimentos, se concluye que el cloruro

Parámetro	CRV		CRA no lavado		CRA lavado	Valor recomendado
	0-10 mm	0-5 mm	0-10 mm	0-5 mm	0-10 mm	
Densidad aparente, g/cm³	0,615	0,811	0,491	0,539	0,552	< 0,4
Porosidad total, %	86,8	83,0	81,1	79,2	84,0	>85
Porosidad de aire, %	30,9	9,4	19,8	10,0	28,2	10-30
Agua fácilmente disponible, %	12,5	16,2	22,9	26,6	17,1	20-30
Agua de reserva, %	0,6	3,1	0,9	3,1	1,3	4-10
Agua disponible, %	13,1	19,3	23,8	29,4	18,4	24-40

Tabla 3: propiedades físicas de compost de residuos verdes (CRV) y de residuos de alimentos (CRA) con diferentes tamaños de partícula y comparación con los valores recomendados en sustratos.

Parámetro	Sustrato							Valor recomendado
	Control	Turba	10%	20%	40%	60%	100%	
Densidad aparente seca, g/l	134	99,4	119	131	189	214	300	
Porosidad total, %	92,0	93,7	92,7	92,3	89,4	88,2	84,0	>85
Porosidad de aire, %	10,3	22,7	17,7	21,9	18,3	20,7	28,2	10-30
Agua fácilmente disponible, %	35,1	33,7	37,8	32,5	31,6	25,3	17,1	20-30
Agua de reserva, %	8,3	6,4	5,3	3,2	0,9	2,3	1,3	4-10
Agua disponible, %	43,4	40,1	43,1	35,7	32,5	27,6	18,4	24-40

Tabla 4: propiedades físicas de turba y sus mezclas con compost de residuos de cocina lavado (CE = 2595 µS/cm).

sódico añadido al condimentar los alimentos es una importante fuente de salinidad en el compost de biorresiduos de cocina, contribuyendo más que los iones amonio y nitrato resultantes de la mineralización de las proteínas a los elevados valores de CE.

A fin de determinar el porcentaje óptimo de compost en el sustrato, se llevó a cabo un ensayo de campo, cultivando las especies de temporada Pelargonium zonale y Begonia semperflorens en jardineras que contenían mezclas de turba rubia y 10-20-40-60-100% (v/v) de compost con un nivel de lavado intermedio, cubriendo un amplio intervalo de propiedades químicas y físicas (tabla 4). Como control de comparación se empleó un sustrato comercial, compuesto por una mezcla de turba rubia y negra, fibra de coco, perlita y humus. Además del efecto supresor de enfermedades del compost y de incrementar la capacidad de humectación de la turba, la mezcla de ambos tiene la ventaja de mejorar las propiedades químicas al neutralizar la elevada acidez de la turba y tamponar el pH, incrementando las bajas concentraciones de nutrientes minerales de la turba, aumentando la retención de nutrientes mediante la elevada capacidad de intercambio catiónico del compost, reduciendo su alta salinidad y disolviendo algunos nutrientes que, como es el caso del fósforo, están presentes como sales insolubles en el elevado pH del compost.

La evaluación llevada a cabo para ambos cultivos en el estado de madurez indica que los resultados óptimos (incluso mejores que con el sustrato comercial de control) se obtienen para la mezcla que contiene un 10% de compost, tanto en términos de producción de biomasa como en el número de hojas y de flores. Cuando la proporción de compost en el sustrato se halla por encima del 20% decrece bruscamente el rendimiento, como consecuencia del efecto de salinidad. También se observó claramente, en ambos cultivos, una restricción en el desarrollo radicular a consecuencia de la salinidad del sustrato, especialmente en las dosis más altas.

Propiedades biológicas

Un elevado grado de madurez del compost es esencial para garantizar su estabilidad biológica y evitar la aparición de problemas, tanto durante el almacenamiento (calentamientos, malos olores, insectos, etc.), como en la fase de producción (carencias nutricionales durante el cultivo). El compostaje de biorresiduos de cocina suele requerir tiempos de maduración muy prolongados, lo que hace que muchas plantas de compostaje de este tipo de biorresiduos estén saturadas y tengan que recurrir a acortar el periodo de maduración. En consecuencia, es esencial controlar este parámetro a través de alguno de los diferentes métodos analíticos disponibles (ensayos de Solvita, de autocalentamiento, relación C/N, etc.).

Además, y en relación con el compostaje de residuos de origen vegetal, el tratamiento de residuos de cocina de origen animal representa un mayor riesgo desde el punto de vista higiénico-sanitario, por lo que el control de calidad bacteriológica del compost de biorresiduos es una condición necesaria, pero no suficiente. Dadas las limitaciones de la legislación española en cuanto al cumplimiento de las condiciones de higienización impuestas por la normativa europea a los residuos de cocina (9), resulta muy importante conocer las características del proceso de compostaje, en cuanto a la combinación de temperaturas, tiempos y volteos que garanticen la ausencia de gérmenes patógenos y de semillas y propágulos de malas hierbas en el compost. De lo contrario, se pueden dar situaciones de riesgo para la salud pública o para la propia viabilidad de determinados proyectos.

Preparación del ensayo de campo.

Conclusiones

Las propiedades y aplicaciones del compost de biorresiduos dependen en gran medida de las proporciones relativas de residuos de jardín y de cocina en el biorresiduo de partida. El compost obtenido a partir de residuos verdes de parques y jardines presenta un bajo contenido en nutrientes minerales y una reducida capacidad de retención de agua, que limita su empleo como componente de sustratos a proporciones inferiores al 33%. Por lo tanto, su principal aplicación es como enmienda orgánica, a fin de mejorar la capacidad de retención de agua, la aireación, la permeabilidad y, en general, las propiedades físicas de los suelos a los que se aplica, al tiempo que aumenta su nivel de fertilidad y su capacidad de retención de nutrientes.

Resultados del ensayo de campo realizado.

Por su elevado contenido en nutrientes minerales, el compost de biorresiduos de cocina es un abono orgánico. Sus adecuadas propiedades físicas lo hacen apropiado para su uso como componente de sustratos, siempre que no haya sido lavado por el agua de lluvia o de riego durante la etapa de maduración, y contenga una proporción suficiente de pequeñas partículas en el intervalo 0,10-0,25 mm, responsables de su capacidad de retención de agua. Pero la elevada concentración de sales solubles limita a un máximo del 20% su porcentaje en las mezclas. El parámetro crítico para determinar la proporción óptima de compost de biorresiduos en sustratos es la conductividad eléctrica (CE), cuyo valor depende tanto de la composición del biorresiduo de partida como de las condiciones del proceso de compostaje.

El compost VFG, obtenido exclusivamente a partir de residuos de cocina crudos de origen vegetal (verduras, ensaladas y frutas) y de residuos de jardín, presenta valores de salinidad muy inferiores a los del compost procedente de todo tipo de biorresiduos de cocina, incluyendo residuos crudos y cocinados de carne y pescado (T). La CE es relativamente baja para el compost obtenido a partir de residuos verdes y de VFG, pero aumenta considerablemente para el compost T. Este hecho sitúa al compost VFG en una posición intermedia ventajosa, tanto desde el punto de vista agronómico como desde la perspectiva medioambiental.

Los ensayos de campo con cultivos de geranio y begonia en diferentes mezclas de turba rubia y compost muestran que los mejores resultados se obtienen para una proporción del 10% de compost en la mezcla. Por encima del 20% de compost, el rendimiento del cultivo decrece rápidamente, así como la absorción de fósforo y calcio por las plantas, como consecuencia de la salinidad elevada y el incremento del pH, respectivamente. Los citados porcentajes son válidos para un compost de biorresiduos de cocina T lavado, con un valor de la CE=2.595 µS/cm, semejante al de un compost VFG representativo, con un valor de CE = 2.360 µS/cm (media de valores en 2008 y 2009 en Flandes); para valores superiores o inferiores, los límites deben ser proporcionalmente reducidos o aumentados, respectivamente. Así, para un compost de residuos verdes con una CE en torno a 1.000 µS/cm, la proporción puede más que duplicarse, mientras que para los compost de biorresiduos obtenidos en las plantas españolas, que presentan una amplia variación de valores de CE, con una media de 7.300 µS/cm, el porcentaje de compost en la mezcla puede llegar a ser insignificante. ■

Bibliografía

- (1). J. Ansorena. El compost de biorresiduos en la legislación española: luces y sombras. RESIDUOS Nº 122, 66-70 (2011).
- (2). J. Ansorena. La calidad del compost de biorresiduos y su comercialización. RETEMA. Número especial BIOMASA, 70-79 (2010).
- (3). J. Ansorena, A. González, A. Moreno. La gestión de los biorresiduos en el marco de la legislación comunitaria (I). Recogida selectiva. RESIDUOS Nº 121, 16-23 (2011).
- (4). J. Ansorena, A. Moreno. La gestión de los biorresiduos en el marco de la legislación comunitaria (II). Compostaje en tambores rotativos. RESIDUOS Nº 122, 16-25 (2011).
- (5). J. Ansorena, E. Batalla, D. Merino, A. Moreno. La gestión de los biorresiduos en el marco de la legislación comunitaria (y III). Empleo del compost en condiciones ambientalmente seguras. RESIDUOS Nº 123, 18-31 (2011).
- (6). D. Hogg, A. Gibbs, E. Favoino, M. Ricci (2007). Managing Biowastes from Households in the UK: Applying Life-cycle Thinking in the Framework of Cost-benefit Analysis. A final Report for WRAP. Eunomia Research & Consulting Ltd.
- (7). J. Barth. Product and Application Differences of Compost and AD-Residues based on Different Raw Materials, Treatment Technologies and Collection Areas, Report ORG0023, Banbury, Oxon: WRAP (2005).
- (8). J. Ansorena, E. Batalla, D. Merino, A. Moreno. Physicochemical properties of food waste compost and its use as a component of growing media. International Symposium on Growing Media, Composting and Substrate Analysis. Barcelona, 17-21 November, 2011.
- (9). J. Ansorena. Compostaje de biorresiduos y legislación europea. RESIDUOS, Nº 120,14-45 (2011).

La empresa holandesa PlantResearch ha estudiado minuciosamente el comportamiento de la hortaliza en las placas DP Optima

Importantes ahorros en el cultivo de tomate cosechado en placas de coco

En los ensayos de invernadero llevados a cabo en el año 2011 en las instalaciones de PlantResearch en Made, Países Bajos, con el fin de estudiar las placas de coco de doble capa DP Optima de Dutch Plantin, se constató que con las placas de coco DP Optima la necesidad de agua y fertilizantes se reduce entre un 10 y un 20%, en comparación con las placas de lana de roca de dimensiones similares, mientras que se mantiene la calidad del tomate producido. Esto no solo hace que las placas de coco sean especialmente adecuadas para su uso en zonas en las que el agua es un factor limitante en la producción hortícola, sino que también ofrece ventajas con respecto a la sostenibilidad en regiones hortícolas avanzadas, como Europa y Norteamérica.

El estudio se realizó por encargo de Dutch Plantin, uno de los proveedores líderes en el mundo de fibra de coco destinada a su uso en sustratos hortícolas. El ensayo comenzó a finales de enero y finalizó a mediados de diciembre de 2011. Dicho ensayo se llevó a cabo en un invernadero de 180 m^2, sin dosis de CO_2 adicional ni iluminación de asimilación. La variedad de tomate utilizada fue la Solanum lycopersicon L. var. 'Ever', con una densidad de 1,4 plantas por m^2 y una alimentación de fertilizante de EC 3,5 mS/cm y pH 5,2.

Producto desarrollado para economías emergentes

"La placa de coco de doble capa se ha desarrollado específicamente para economías emergentes de Asia y Sudamérica o para zonas en las que el suministro de agua es un factor limitante", comenta Wim Roosen, gerente de cuentas de Dutch Plantin Coir India. "Sabíamos que nos encontrábamos ante un buen producto, pero los resultados del ensayo realizado por PlantResearch superaron todas nuestras expectativas. La reducción del consumo de agua y fertilizantes significa que se reducen los costes de los clientes, que incluso pueden mejorar la situación con una logística eficaz. Un contenedor marítimo de 12 m puede transportar tres veces más placas de coco que de lana de roca. Teniendo en cuenta que vendemos más de dos millones de placas al año, la diferencia es enorme".

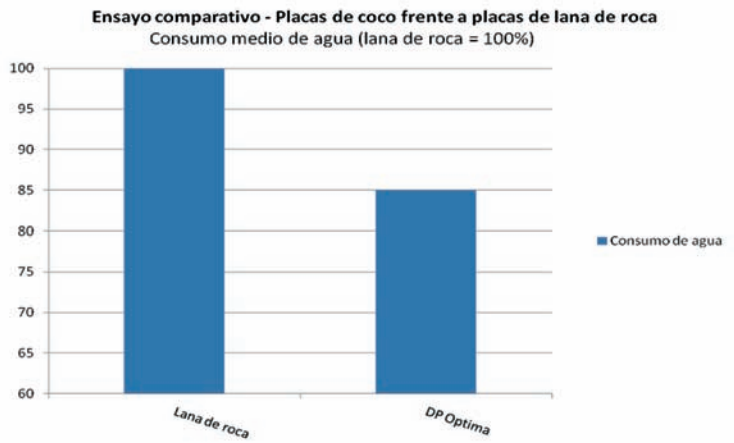


Gráfico 1: Consumo medio de agua de las placas de lana de roca en comparación con las placas de coco.

El flujo típico de agua en la placa de coco de doble capa de Dutch Plantin, que se hizo visible utilizando un tinte azul soluble en agua en el sistema de riego.

Ventajas financieras y medioambientales

Roosen continúa: "Las placas de coco tienen potencial, incluso en regiones hortícolas avanzadas de Europa y Norteamérica. Incluso cuando el suministro de agua no suele ser un problema, una reducción del drenaje se suele traducir en una reducción de los costes de limpieza y descontaminación de agua y, por lo tanto, las dimensiones de las instalaciones necesarias para realizar estas actividades se podrían reducir. Además, cuando finaliza el ciclo de crecimiento, las placas de coco se pueden desechar como residuo compostable de bajo coste o incluso se pueden utilizar como combustible en plantas de bioenergía. Esto ofrece ventajas financieras adicionales en comparación con la lana de roca, ya que de ésta solo se puede reciclar una pequeña parte".

Ron Galiart, investigador sénior de PlantResearch añade: "El resultado de este ensayo ofrece significativas ventajas medioambientales. Una reducción del drenaje se traduce en menos residuos de nutrientes filtrados en el medioambiente. Además, muchas de las regiones que experimentan un incremento en la demanda de verduras frescas también pueden sufrir los inconvenientes de un suministro limitado de agua fresca. Nuestra investigación ha demostrado que las placas de coco DP Optima seguirán ofreciendo un rendimiento excepcional gracias a su capacidad de retención de agua, algo que contribuye positivamente a la alimentación de nuestro mundo". ■

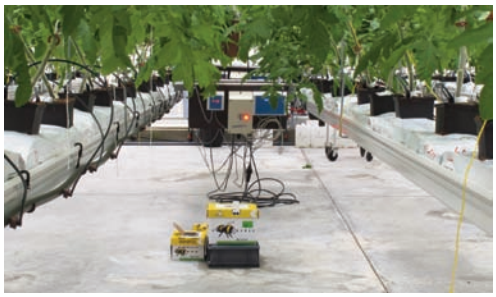
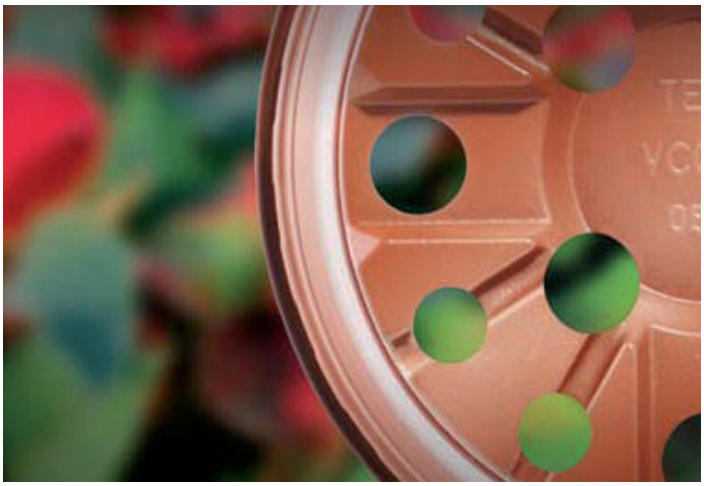


Imagen del invernadero de PlantResearch en el que se llevó a cabo el ensayo. Mediante el uso de una amplia gama de dispositivos (inalámbricos), se controlaron la conductividad eléctrica, la acidez, la temperatura, la presión radicular y el contenido de humedad en varios niveles de los diversos tipos objeto del estudio de placas de lana de roca y placas de coco, mientras que los datos obtenidos se utilizaron para ajustar automáticamente la alimentación de fertilizante.

¿Solo es un fondo normal? ¿O **es la base** para su éxito?



Mirar los detalles vale la pena: Descubra los detalles de los TEKU®+Valores para mejores plantas.

· Ingeniosas aberturas de drenaje en la diagonal en el 1º nivel

· Riego rápido y completo a tres niveles

› El resultado:
Reducción de tiempo de cultivo y plantas sanas en general.

Más de 30 años de experiencia en la horticultura. Benefíciense 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@poeppelmann.com · www.poeppelmann.com

Los cultivos seleccionados para los primeros ensayos son el tomate y el pimiento

Ulma Agrícola y Tecnalia realizan una instalación de módulos fotovoltaicos sobre invernadero en Neiker

Ulma Agrícola, con apoyo del área de innovación del Grupo Ulma, y tras el convenio que firmaron con Tecnalia, a través de su unidad de Energía, ha realizado una instalación de módulos fotovoltaicos sobre una de sus dos naves de un invernadero de cristal de aproximadamente 400 m^2. El nuevo módulo fotovoltaico desarrollado por el consorcio Ulma Agrícola, el área de innovación del Grupo Ulma y Tecnalia permite la generación de electricidad sin que el cultivo se vea afectado por un sombreo excesivo.

Invernadero de Ulma Agrícola que el centro tecnológico Neiker tiene en Derio (Bizkaia).

Aprovechando la oscilación anual en la altura de la trayectoria solar mediante un sistema óptico en base a lentes, se consigue desviar la radiación solar en función de la época del año. Sin necesidad de ningún tipo de seguimiento solar mecánico, la tecnología permite satisfacer las necesidades impuestas por cualquier cultivo. Así, durante la época invernal (que abarca el periodo octubre-febrero), la luz dentro del invernadero, parámetro clave para el correcto desarrollo de las plantas, apenas disminuye.

En verano, por el contrario, el sistema óptico desvía la radiación solar hacia las células fotovoltaicas que componen el módulo, logrando

un doble objetivo: aportar refrigeración al invernadero en el periodo crítico de altas temperaturas y por otra parte incrementar la producción eléctrica mediante el sistema fotovoltaico.
Actualmente se están realizando pruebas en un invernadero de Ulma Agrícola, que el centro tecnológico Neiker tiene en Derio (Bizkaia). Los cultivos seleccionados para los primeros ensayos, son el tomate y el pimiento. Se han elegido estos cultivos por ser dos de los más extendidos en el mundo, con necesidades muy elevadas de luz y ser productos con alto valor añadido dentro de la agricultura bajo invernadero.
En los test realizados a lo largo del verano, se han medido los parámetros más críticos del cultivo, como la radiación PAR y total, la humedad y temperatura. Así mismo se ha controlado la calidad y la producción del cultivo bajo el módulo fotovoltaico comparándolos con los datos obtenidos bajo una cubierta habitual de vidrio, obteniendo unos resultados positivos, y desde mediados de noviembre, hasta finales del marzo del 2012, se realizará el test de invierno donde se controlarán los mismos valores y del que se esperan obtener resultados similares. En cuanto a la producción eléctrica, las primeras mediciones apuntan a una mejora del 15% anual con respecto a un sistema fotovoltaico estándar.
El nuevo módulo, por lo tanto, permite la coexistencia de dispositivos fotovoltaicos y cultivo. Actuando como un elemento de control estacional de la radiación y la temperatura interior del invernadero, además de ser un posible apoyo a la actividad económica del agricultor, con la venta y/o autoconsumo de la energía obtenida.
La tecnología desarrollada permite evitar las problemáticas asociadas al exceso de sombreo invernal y radiación estival, de un modo sencillo, robusto y eficaz. Validada previamente en campo sobre invernaderos de Ulma Agrícola, el consorcio pretende disponer de un producto listo para su comercialización para el segundo semestre del 2012.

La tecnología desarrollada permite evitar las problemáticas asociadas al exceso de sombreo invernal y radiación estival, de un modo sencillo, robusto y eficaz

El nuevo módulo permite la coexistencia de dispositivos fotovoltaicos y cultivo.

Murcia es la principal productora de alcachofa de España y una de las más importantes del mundo en superficie cultivada

Nuevas técnicas de cultivo in vitro para la obtención de nuevas variedades de alcachofa

La Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia, a través del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA), ha desarrollado con éxito técnicas de cultivo in vitro de tejidos para la micropropagación de material vegetal, que permitirá disponer de plantas de alcachofa sanas y de calidad, más vigorosas y uniformes, de mayor producción y menor número de marras o fallos de plantación.

Técnicas de cultivo in vitro para la obtención de nuevas variedades de alcachofa.

El director del IMIDA, Adrián Martínez, destacó que el departamento de Horticultura de este organismo "trabaja desde hace años en diferentes procesos para mejorar el cultivo de la alcachofa y somos pioneros en la aplicación de las técnicas de cultivo in vitro".

La Región de Murcia es la principal productora de alcachofa de España y una de las más importantes del mundo en superficie cultivada. En 2011 se cultivaron unas 9.000 hectáreas, de las que el 98 por ciento correspondió a la variedad Blanca de Tudela, con una producción media por hectárea de 18.000 kilos y una producción total superior a las 153.000 toneladas.

La competencia de países como Marruecos, Túnez, Egipto, Chile, Perú y China, entre otros, alentó la puesta en marcha de un proyecto de investigación para la mejora de la producción y comercialización de la alcachofa, tanto para consumo en fresco como para la industria.

El objetivo, según Adrián Martínez, es "introducir nuevos cultivares que nos permitan ir a los mercados internacionales con una mayor oferta varietal, así como nuevos procesos industriales orientados hacia el mercado europeo, donde se consume más del 80 por ciento de la alcachofa producida en todo el mundo".

El equipo de investigación en alcachofa del

departamento de Horticultura del IMIDA, dirigido por el doctor José Antonio Martínez Serna, trabaja desde hace más de 15 años en las diferentes formas de propagación de esta hortaliza, tanto desde el punto de vista vegetativo, por medio de zuecas, óvolis y cultivo in vitro, como en la obtención y propagación por semillas, mediante cruzamientos florales entre diferentes cultivares de esta planta.

Según Martínez Serna, en ninguna otra parte de España se hace el cultivo in vitro de alcachofa, porque es una planta costosa y complicada. Añadió además que en el IMIDA se ha conseguido dar con la técnica adecuada para que dicho material no se contamine en la fase de propagación y multiplicación y se ha iniciado la fase de su enraizamiento con buenos resultados.

Con el cultivo in vitro se obtienen plantas libres de enfermedades, mucho más vigorosas, con mayor altura y más productivas. El director del proyecto destacó que otra de las ventajas es la reducción de costes en más de un 50 por ciento, ya que no es necesario pedir el material vegetal a otros países, que venden a precios elevados, envían una cantidad insuficiente o el material disponible no ofrece las debidas garantías en cuanto a su calidad y uniformidad.

Asimismo, apuntó que la planta cultivada in vitro, al tener que plantarse con cepellón, permite obtener una plantación más uniforme, sin fallos, con una producción más agrupada, mientras que si se propaga por zuecas puede haber más de un 20 por ciento de pérdidas.

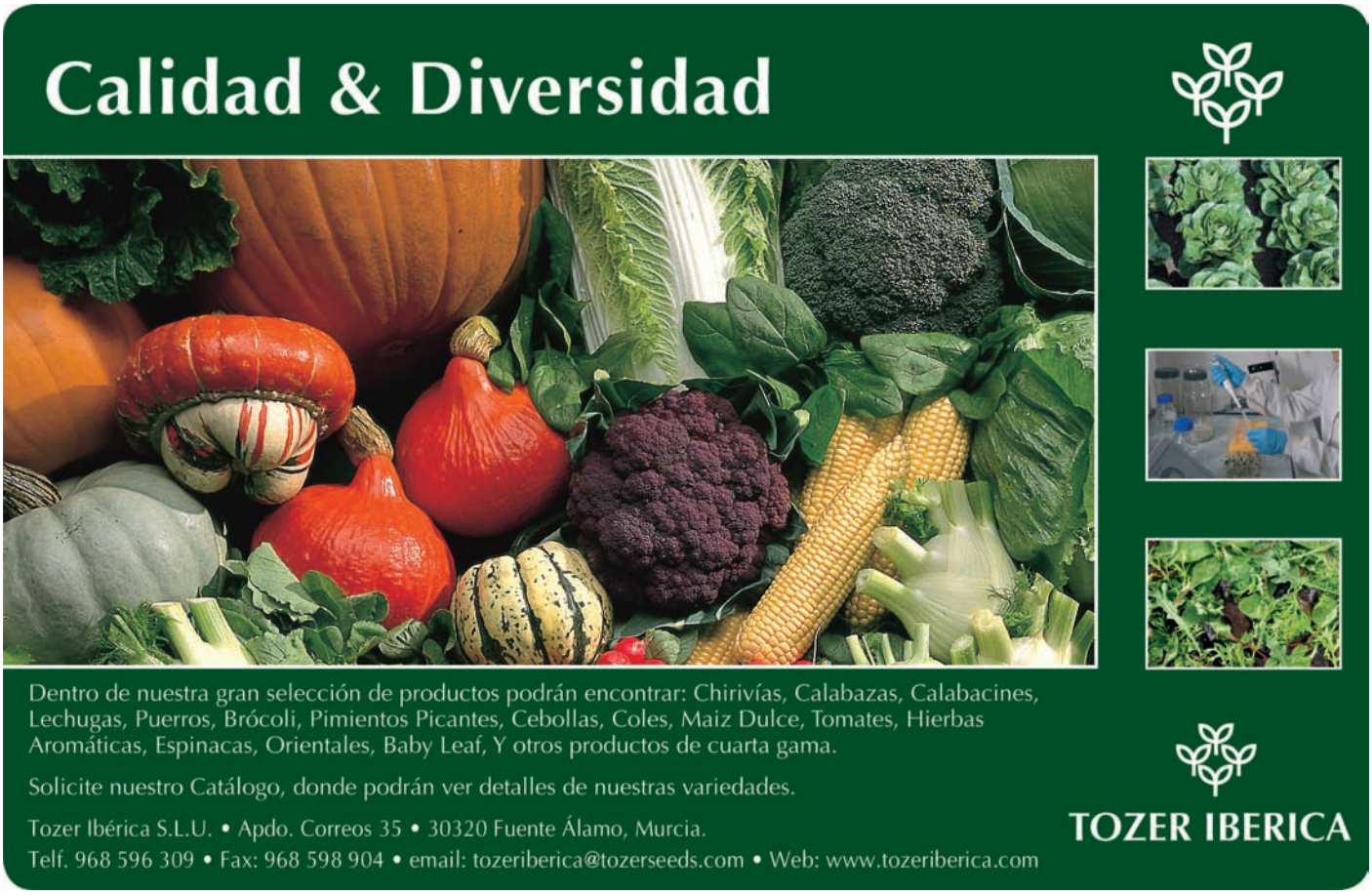
Nuevas variedades

El IMIDA ha establecido ya un protocolo para el desarrollo de nuevas variedades de alcachofa adaptadas a la Región de Murcia, mediante el cultivo in vitro y por óvolis, otra nueva técnica de la biotecnología vegetal. El objetivo es introducir estas nuevas variedades en aquellos países europeos donde gozan de mayor aceptación, como Francia e Italia.

Este proceso requiere un plazo de unos tres años para disponer de una superficie mínima de 500 hectáreas cultivadas y el material vegetal necesario y de calidad que permita asegurar la continuidad en el suministro a los mercados europeos.

La Universidad de Murcia y empresas productoras de envases colaboran en este proyecto a través de la investigación de nuevos procesos industriales, como la producción en cuarta gama, así como nuevos materiales para envasar las alcachofas. ■

"El objetivo es introducir nuevos cultivares que nos permitan ir a los mercados internacionales con una mayor oferta varietal"



Durante las últimas décadas España está desarrollando unas técnicas de cultivo sin suelo, en cierta manera, distintas al resto del mundo

Nuevas tendencias de los cultivos sin suelo y su estado en los países emergentes

Desde sus orígenes a mitad del siglo pasado, los cultivos sin suelo juegan un papel muy importante en la moderna agricultura, especialmente en la horticultura. Ésta se basa en cuatro pilares básicos: a) el cuidado del consumidor; b) el cuidado del medio ambiente; c) el de los productores; y d) los beneficios agrosociales. En todo el mundo las nuevas tecnología se están desarrollando con velocidades no conocidas anteriormente en la historia de la humanidad. Las denominadas TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) acaparan cualquier actividad del hombre, incluyendo la agricultura y la horticultura. Los cultivos sin suelo participan de estas tecnologías en casi todas sus facetas. Aquí mencionamos muchos otros aspectos tecnológicos que se han incorporado a los cultivos sin suelo.

Miguel Urrestarazu
(Escuela Superior de Ingeniería, Dpto. Producción Vegetal de la Universidad de Almería)

Concretamente destacamos dos nuevos aspectos: la asimilación de la llamada 'química verde' a la hidroponía (Carrasco and Urrestarazu, 2010; Carrasco et al., 2011); y la incorporación de técnicas específicas de esta hidroponía a la arquitectura moderna en las cubiertas tridimensionales de los edificios y urbanismo en general (Burés and Urrestarazu, 2009; Álvaro et al., 2011), tendencia universal que en castellano se ha venido a denominar naturación (Briz, 2004). Toda esta tecnología está contribuyendo a unos significativos beneficios medioambientales de enorme transcendencia, que van desde el aumento y mantenimiento de la biodiversidad hasta la mitigación del calentamiento global.

Los cultivos sin suelo en el sudeste español

Durante las últimas décadas España está desarrollando unas técnicas de cultivo sin suelo, en cierta manera, distintas al resto del mundo. Parte de estas se está extendiendo a otras regiones del mundo.

En la actualidad se puede estimar en España, especialmente concentrada en

el sudeste, alrededor de la provincia de Almería, en aproximadamente unas 5.500 ha la superficie de cultivos sin suelo (Figura 1). La Figura 2 muestra la distribución de los diferentes sustratos más utilizados en la actualidad. Durante los últimos años se ha realizado una importante investigación, sobre todo en materiales orgánicos alternativos a los mas tradicionales, fundamentalmente lana de roca y perlita, como cáscara de almendra (Urrestarazu et al., 2005a), compost y fibra de coco (Urrestarazu et al., 2003; Mazuela et al., 2004), y fibra de madera (Urrestarazu et al., 2005b; Domeño et al., 2009, 2011). También se han realizado investigaciones en otros sustratos inorgánicos (arcilla expandida, vermiculita, etc.), así como en otros sistemas hidropónicos como NFT o NGS (Urrestarazu et al., 2005c).

Sin embargo, pese a estos esfuerzos solo la fibra de coco parece ocupar un puesto competitivo frente a lana de roca o perlita. Se puede entender que en el futuro el uso de los sustratos en las próximas décadas se va a mantener (Blok y Urrestarazu, 2010). Por otro lado la mayor concentración de invernaderos del mundo parece seguir siendo el Campo de Dalías (Almería), y como la distribución de los cultivos sin suelo está entre un 20 o 25% del total de la horticultura protegida, implica que aquí se tiene probablemente la mayor concentración mundial de estos sistemas.

Existen muchas posibles clasificaciones de los cultivo sin suelo. Probablemente las mas simple es como sistema abierto y cerrado. Ésta además es la que mejor recoge la posibilidad de separarlo en función del uso eficiente de los nutrientes y su menor grado de emisiones al medio (Urrestarazu and García, 2000), sin embargo para que los sistemas recirculantes tengan una representación importante del total aún nos queda mucho camino.

Expansión de los sistemas de cultivo sin suelo desde Europa a países vecinos y otras regiones del mundo

Hay multitud de referencias que indican que los cultivos sin suelo como hoy los entendemos en el mundo occidental surgen preferentemente en el centro de Europa desde los años 70 y 80, y muy especialmente de los Países Bajos. Allí se hizo un importante esfuerzo tecnológico y de desarrollo. Desde estos puntos se propagaron los sistemas de cultivo sin suelo a los países de la zona norte del arco mediterráneo. Y es aquí donde se adoptaron y adaptaron a las nuevas condiciones geográficas tanto climáticas como de manejo cultural que previamente existía.

Los principales adaptaciones que se han realizado son: a) un menor control sobre el clima, especialmente en lo referente a la calefacción; y b) una notable reducción en los costes de producción (Arellano et al., 2006), que implica un menor potencial productivo pero también una menor inversión inicial.

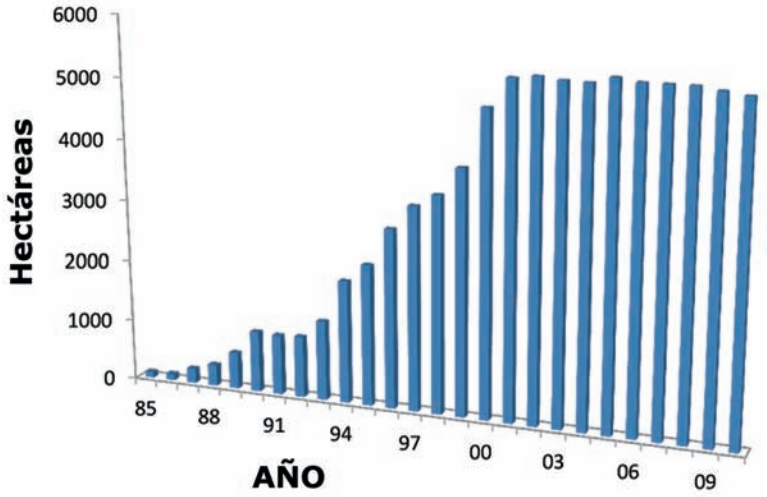


Figura 1: Evolución de la superficie aproximada de cultivo sin suelo en el sudeste español (Urrestarazu, 2012).

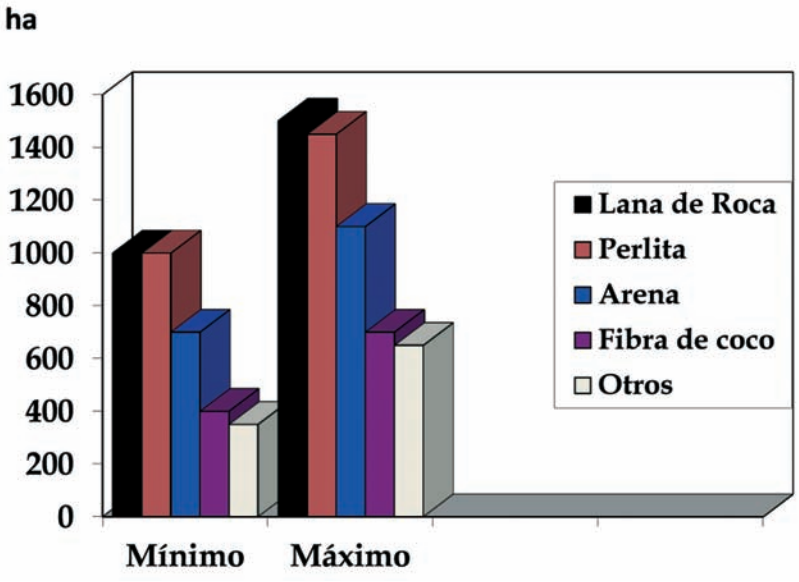


Figura 2: Distribución aproximada por agrosistema de cultivo sin suelo en el sudeste español. (Urrestarazu, 2012).

Reseñas de la expansión de los cultivos sin suelo desde el sudeste español: tres ejemplos de países emergentes

En general todos los países con capacidad exportadora y de consumo interno de hortalizas y plantas ornamentales

han desarrollado una importante superficie de horticultura protegida y cultivos sin suelo. En esta se presentan todo tipo de niveles de tecnología. Los grados de tecnificación son enormes desde la llamada 'hidroponía popular', especialmente desarrollada en países latinoamericanos, hasta la más alta tecnología de control medioambiental absoluto en invernaderos tipo Venlo (incluyendo clima, fertirriego, aporte de O_2, automatización, control telemático, etc.), éstos últimos usados especialmente en Norteamérica. Ejemplificamos en tres continentes diferentes: 1. México, 2. Marruecos y Sáhara Occidental, y 3. China.

Fotografía 1: A la izquierda, cultivo de Anthurium en picón (Tenerife, España), a la derecha, cultivo de tomate en Tezontle (México).

México

En toda América, México es un caso excepcional, con una proporción de crecimiento en la horticultura protegida anual entre un 15 y un 20% (Castellano, 2010). Se podrían mencionar ejemplos que van desde la producción de autoabastecimiento en la Mixteca Mexicana, hasta grandes compañías productoras de mas de 100 ha repartidas por toda la República Mexicana (Urrestarazu et al., 2005a). Por su renombre mencionamos a Almerimex, término resultante de la combinación de las palabras 'Almería' y 'México'. Esta empresa desarrolló invernaderos de kis debinubadis 'Parral' o 'Tipo-Almería' (Molina-Aiz et al., 2006), que en principio utilizaba como sustrato lana de roca.

Los sustratos utilizados en México son muy variados, y van desde sustratos locales, tanto orgánico como minerales, hasta los mas tradicionales de lana de roca y perlita. Entre los orgánicos destacamos el uso de bagazo de tequila (Martínez et al., 2011) o la propia fibra de coco, del que el país es un productor. Sin embargo, uno de los mas significativos y económicos es el Tezontle, se trata de una roca volcánica muy ligera de distinta granulometría y cualidades, que en México es muy abundante. Este material se describe en los trabajos de Vargas et al. (2008), un material volcánico muy similar al denominado picón en las Islas Canarias y que se está usando allí desde hace décadas (Fotografía 1).

Marruecos y Sáhara Occidental

Hablando de paisaje próximo a la horticultura protegida, Agadir es sin duda por su fisonomía una pequeña Almería en Marruecos. El grado de similitud no se limita solo al aspecto exterior, el manejo de los cultivos y la distribución de los sustratos es muy similar al utilizado en el sudeste español. Entre los factores a destacar señalamos dos importantes: 1) los productores simplifican en gran medida la tecnología utilizada, sustituyendo la automatización de los procesos por una mecanización sencilla o simplemente basada en mano de obra (que es unas 10 veces mas económica). (Fotografía 2); y 2) sin embargo la calidad de la producción final es muy similar, e incluye los conceptos de trazabilidad y seguridad alimentaria de nuestros cánones europeos.

China

Con una población de 1,3 billones de personas y 2 millones de hectáreas de cultivos protegidos (Tabla 1) es el país mas importante desde un punto de

TÚNELES						
Años	Altos	Bajos	Con calefacción	Solar	Solar eficientes	Total
1981	1.253	4.940	300	706	0	**9.180**
1990	30.273	98.213	3.800	18.389	8286	**160.942**
1999	459.773	568.586	14.660	152.293	200.000	**1.397.311**
2002	753.000	714.000	29.000	125.000	342.000	**1.963.000**

Tabla 1: Superficie de la horticultura protegida en China (ha). Fuente: Jiang et al. (2004).

Fotografía 2: Semillero en Agadir (Marruecos).

Fotografía 3: Invernaderos en China tipo 'Lean-to'. Detalles de las cubiertas de la cara sur.

vista hortícola en el mundo. La variación tecnológica que se usa es la que ya se ha descrito para México. Desde la década de los 80 se ha visto un incremento muy sustancial.

Merecen una mención especial los denominados invernaderos lean-to (Jiang et al., 2004). Se trata de invernaderos muy sencillos donde la luz penetra sólo por una de sus caras (orientación sur en China), el resto de las paredes son opacas construidas con diversos materiales que evitan la pérdida de calor interior proveniente del efecto invernadero. Diariamente por la noche la cubierta plástica es protegida con una segunda capa de material (cortinas de material orgánico tradicionales o sintético moderno: pantallas térmicas, de IR, etc.) (Fotografía 3).

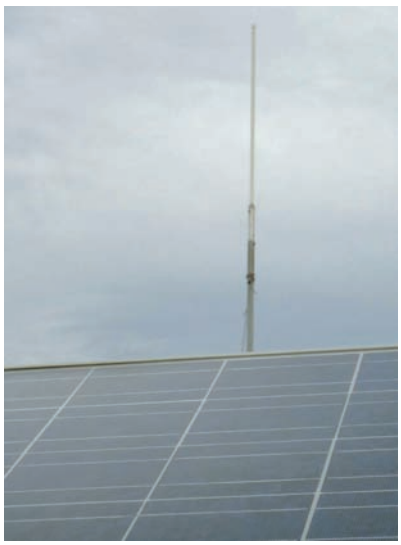
Su objetivo es no perder la energía térmica, y representa el mismo concepto y similar tecnología que en Almería tuvo en los años 80 por el llamado INSOLE (Invernadero Solar Enterrado) y que fue impulsado por el profesor Rafael Jimenez en 1984 (Lao et al., 2003) (Fotografía 4). Este principio se está utilizando también en lugares tan remotos como los Andes, en muchas localidades incluso por encima de 3.500 metros sobre el nivel del mar.

Fotografía 4: Interior de un invernadero tipo INSOLE en 1987 Almería, con paredes de ladrillo (a la izq.). Invernadero Insole en el 2012 en las instalaciones de la Universidad de Almería (a la derecha).

Nuevas tendencias en los cultivos sin suelos

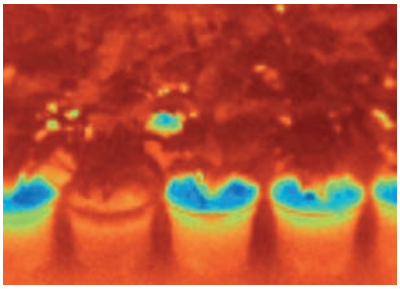
Existen multitud de nuevas tendencias que se están aplicando en los sistemas hidropónicos y de cultivos sin suelos. Entre ellos vamos a destacar tres: 1) el uso de la energía alternativa: 2) las nuevas lámparas LED; y 3) las imágenes en distintas frecuencia del espectro electromagnético y su conexión a las nuevas tecnologías.

Las energías alternativas se están introduciendo tanto en nuestras vidas como en los distintos aspectos de la agronomía. Tal vez las energías alternativas a través de los paneles fotovoltaicos sean uno de los sistemas mas usado en horticultura protegida, aportando elementos como la reducción de los costes de producción, por descenso del valor que los productores pagan por la energía eléctrica. Pero además de esto permite dos importantes beneficios. Uno de ellos es la independencia del tendido eléctrico, que permite acometer instalaciones en lugares remotos, antes de este desarrollo solo se podía contar con generadores que normalmente usaban combustibles fósiles. Por otro lado, esto permite una importante reducción de las emisiones de CO_2. Un aspecto muy interesante que se está desarrollando



Placa fotovoltaica en un invernadero y antena que lo une a una red Wifi.

Fotografía 5: Lámparas LED usadas en horticultura protegida.



Fotografía 6: Imagen de un cultivo de Singonium, donde existe un fallo en el gotero de la segunda planta desde la izquierda. Éste se expresa antes de llegar a la marchitez. Fuente: Álvaro et al. (2011).

es el uso de paneles semitransparentes, que por tanto son muy adecuados para ser experimentados como materiales de cubierta en la horticultura protegida.

Las lámparas LED (Light-emitting diodes), son lámpara mucho más eficientes que las tradicionales incandescente o fluorescentes, donde más del 50% de la energía que reciben es utilizada directamente para ser transformada en luz visible, mientras que con las otras gran parte de la energía que utilizan termina en energía térmica. Esto hace que puedan usarse no solo para el crecimiento de plantas ornamentales de interior, sino también empieza a cobrar interés la tendencia de cultivos que en terminología inglesa son 'indoor crops', es decir, cultivos en el interior de estructuras no transparentes como los edificios, materia muy propia de los cultivos sin suelo. Por último, cabe mencionar también la extensión de las imágenes termográficas al control de los cultivos sin suelo y la horticultura protegida.

Agradecimientos

Agradecemos el apoyo recibido al Ministerio de Ciencias e Innovación a través de su proyecto FEDER AGL-2010-18391.

Esta ponencia se presentó en el Simposio internacional sobre análisis de medios de cultivo, abono y sustratos del 17 al 21 de octubre de 2011 celebrado en Barcelona.

Bibliografía

- Álvaro, J.E., Valera, D.L. and Urrestarazu, M. 2011. Nuevas herramientas de control y diagnostico mediante cámaras multiespectrales en la horticultura protegida. Agrícola Vergel 351:399-401.
- Arellano, M.A., García, S., Sanchez, A., Soria-Ruiz, J., Valera, D.L. and Urrestarazu, M. 2006. Greenhouse microclimate and its natural variation in two subtypes of an Almería greenhouse. Acta Hort. 719:147-156.
- Briz, J. 2004. Naturación Urbana (2ª Ed.): Cubiertas ecológica y mejora mediambiental. Ed. Mundi-Prensa.
- Blok, C., Urrestarazu; M. 2010. El uso de los sustratos en Europa es cada vez mayor. Horticultura global. 289:50-55
- Carrasco, G. and Urrestarazu, M. 2010. Green Chemistry in Protected Horticulture: The Use of Peroxyacetic Acid as a Sustainable Strategy. International Journal of Molecular Sciences. 11:1999-2009. [Disponible en: http://www.mdpi.com/1422-0067/11/5/1999].
- Carrasco, G.; Moggia, C.; Osses, I.J.; Álvaro, J.E.; Urrestarazu, M. Use of Peroxyacetic Acid as Green Chemical on Yield and Sensorial Quality in Watercress (Nasturtium officinale R. Br.) Under Soilless Culture. Int. J. Mol. Sci. 2011, 12, 9463-9470. [Disponible en: http://www.mdpi.com/1422-0067/12/12/9463/].
- Carter, G.A. and Miller, R.L. 1994. Early detection of plant stress by digital imaging within narrow stress-sensitive wavebands. Remote Sensing of Environment 50:95-302.
- Castellano, J.Z. 2010. Manual de Producción de Tomate en Invernadero. Ed. Intagri. Celaya. Mexico.
- Domeño, I., Irigoyen, N. and Muro, J. 2009. Evolution of organic matter and drainages in wood fibre and coconut fibre substrates. Scientia Horticulturae 122:269-274.
- Domeño, I., Irigoyen, N. and Muro, J. 2011. Comparison of traditional and improved methods for estimating the stability of organic growing media. Scientia Horticulturae 335:335-340.
- Jiang, W., Qu, D., Mu, D. and Wang, L.R. 2004. 2004. Protected cultivation of horticultural crops in China. Horticultural Reviews 30:115-162.
- Lao, M.T., Fernández, E.J., Camacho, E.J. and Jiménez, S. 2003. Climatic parameters of solar buried (INSOLE) under Mediterranean conditions. Acta Hort. 614:453-460.
- Martínez, G.A., Zárate, G. and Urrestarazu, M. 2011. Maguey bagasse waste as sustainable substrate in soilless culture by melon and tomato crop. Journal of Plant Nutrition. (in press)
- Massa, G.D., Kim, H.H., Wheeler, R.M. and Mitchell, CA. 2008. Plant Productivity in Response to LED Lighting. HortScience 43:1951-1956. [Disponible en: http://hortsci.ashspublications.org/content/43/7/1951.full.pdf].
- Mazuela, P., Urrestarazu, M., Salas, M.C., Guillén, C. and Sánchez, J.A. 2004. Comparison between different fertigation parameters and yield using pure compost and coir waste fibre in tomato crop by soilless culture. Acta Hort. 659:653-656.
- Mazuela, P. C., Salas, M.C. and Urrestarazu, M. 2005. Vegetable Waste Compost as Substrate for Melon. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 36:557–1572.
- Molina-Aiz, F.D., Valera, D.L., Pena, A.A., Alvarez, A.J. and Gil, J.A. 2006. Analysis of effect of rollup vent arrangemente and wind speed on Almería-type greenhouse ventilation performance using computational fluid dynamics. Acta Hort. 719:173-180.
- Urrestarazu, M. and García, M. 2000. Modeling electrical conductivity management in a recirculating nutrient solution under semiarid conditions. Journal of Plant Nutrition 23:457-468.
- Urrestarazu, M., Salas, M.C. and Mazuela, P. 2003. Methods of correction of vegetables waste compost used as substrate by soilless culture. Acta Hort. 609:229-233.
- Urrestarazu, M., Gómez, A., y Pilar Mazuela. 2005c. Inversiones en tecnología hortícola en México. Horticultura internacional, 48:26-35
- Urrestarazu, M., Martínez, G.A. and Salas M.C. 2005a. Almond shell waste: possible local rockwool substitute in soilless crop cultura. Scientia Horticulturae 103: 453–460.
- Urrestarazu, P., Mazuela, P., Sádaba, S., del Castillo, J.A. and Muro, J. 2005b. Fibra de pino: un sustrato ecológico. Horticultura internacional 49: 28-33. [Available in: http://www.marm.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_hortint/hortint_2005_49_28_33.pdf]
- Urrestarazu, M., Mazuela, P.C., Boukhalfa, A., Arán, A. y Salas, M.C. 2005c. Oxygen Content and its Diurnal Variation in a New Recirculating Water Soilless Culture for Horticultural Crops. HortScience 40:1729-1730. [Disponible en: http://hortsci.ashspublications.org/content/40/6/1729].
- Urrestarazu, M. and Burés, S. 2009. Aplicación de los cultivos sin suelo en arquitectura. Horticultura Internacional 70:10-15. [Application of Soilless Cuture in Architecture. Available: http://www.horticom.com/revistasonline/horticultura/rhi70/rhi70.pdf].
- Urrestarazu, M. 2012. State of the Art and new Trends of Soilless culture in Spain and in emerging countries. Acta Horticulturae (En prensa).
- Vargas, P., Castellanos, J.Z., Muñoz, J.J., Sánchez, P., Tijerina, L., López, R.M., Martínez; Z. and Ojodeagua, J.L. 2008. Effect of particle size on some physical properties of tezontle (volcanic rock) from the State of Guanajuato. Agric. Téc. Méx. 34: 323-331. [Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0568-25172008000300007&script=sci_arttext].

BURÉS

CULTIVATOR

Cultivo sin suelo

CULTIVATOR es un saco de cultivo compuesto por un sustrato orgánico, especialmente diseñado para cultivar sin suelo, una gran variedad de especies florales y vegetales. Su diseño ha sido probado para conseguir un perfecto desarrollo de la planta, incluso para plantaciones de ciclo muy largo, debido a la calidad del envoltorio utilizado.

Se puede aplicar en múltiplos cultivos, entre los que destacan:
- Planta de flor cortada: clavel, gerbera, rosas..
- Hortícolas: fresa, tomate, melon, pepino, calabacín...

Obteniendo un crecimiento uniforme, por la homogeneidad del sustrato **CULTIVATOR**.

BURÉS

BURÉS PROFESIONAL S.A.
Camí de Sant Roc, s/n · E-17180 **Vilablareix** Girona - Spain
Tel. (34) 972 40 50 95 · Fax (34) 972 40 55 96
info@burespro.com www.burespro.com

La mosca de la fruta (ceratitis capitata) es una de las principales plagas de las frutas de piel fina y de los cítricos

'Atraer y matar' para controlar la mosca de la fruta

Agromaestat, empresa castellonense ubicada en Borriol y especializada en la distribución de fitosanitarios y maquinaria para la agricultura, presentó en la feria agrícola de Nules un nuevo sistema de 'atracción y muerte' para controlar la mosca mediterránea de la fruta con una sola aplicación para toda la campaña.

Dispositivo Magnet MED en cítricos.

Eva Carreño

Originaria de la costa occidental de África, la mosca de la fruta (ceratitis capitata) es una de las principales plagas de las frutas de piel fina y de los cítricos. La mosca de la fruta es una plaga que sobre todo afecta a las regiones mediterráneas, a la zona sur y a las Canarias.

La mayoría de los cultivos sólo son sensibles al ataque de la plaga durante el período de maduración de la fruta. La fruta más blanda es la más afectada (melocotón, albaricoque, higo…), aunque la mosca de la fruta también ataca a las peras, las manzanas, los caquis, las ciruelas, las naranjas y las uvas, comenzando con las frutas más tempranas y acabando con aquellas que son más tardías, como las naranjas.

Normalmente, la mosca de la fruta tiene seis generaciones al año, aunque suele depender de la climatología de la zona. La hembra pica en la fruta y pone 6 o 7 huevos. Alrededor de la picada se produce una decoloración, aparecen manchas amarillas de 3 o 4 milímetros y la fruta suele caerse. Las larvas, que miden entre 3 y 15 milímetros, se alimentan de la pulpa, originado la descomposición de la

La mosca de la fruta se ve atraída hacia el dispositivo y, cuando aterriza en la superficie, muere por contacto con el insecticida

fruta y su caída. Para combatir la mosca de la fruta se han utilizado varios métodos de control. Las trampas cazamoscas (trampas caseras llenas de alguna sustancia dulce), la lucha química (pulverización con insecticidas) o la lucha autocida (cría masiva de ceratitis esterilizadas para que, al ser liberadas, se apareen con aquellas no estériles y la población vaya disminuyendo) son algunos ejemplos.

Una nueva solución

Agromaestrat mostró en la feria agrícola de Nules del año 2011 un nuevo sistema. Este sistema de atracción y muerte, llamado Magnet MED, está diseñado específicamente para el control de la mosca mediterránea de la fruta.

El objetivo de Magnet MED es ofrecer un control durante toda la estación, consiguiéndolo con sólo una aplicación gracias al uso de potentes atrayentes y al uso de un insecticida de larga duración.

El dispositivo Magnet MED consiste en una cartulina laminada con un sistema de enganche incorporado. La superficie externa está recubierta de insecticida, convirtiéndose en una superficie pre-tratada con una dosis baja de un insecticida piretroide. En el interior del dispositivo se encuentra un compartimiento que contiene atrayentes patentados de la mosca mediterránea de la fruta.

Adultos de ambos sexos de la mosca mediterránea de la fruta se ven atraídos hacia el dispositivo y cuando aterrizan en la superficie del mismo mueren por contacto con el insecticida.

La combinación de la formulación y de la adhesión del insecticida garantiza una persistencia en campo del agente insecticida. Solamente hay una pérdida mínima de ingrediente activo durante períodos largos de tiempo, aunque el producto continúa siendo igualmente eficaz durante un periodo de cuatro a seis meses.

En función de la especie, del cultivo y del nivel poblacional; se debe aplicar una dosis de 50 a 75 dispositivos por hectárea para conseguir la mayor eficacia posible, aunque puede mejorar en áreas de altos niveles poblacionales si se utiliza un número más elevado de dispositivos.

El dispositivo Magnet MED consigue mejores beneficios si se utiliza en grandes superficies, sobretodo si están aisladas de fuentes externas de ingestación. Las parecelas pequeñas deberían tratarse con dosis más altas.

Para obtener una mayor eficacia, Agromaestrat recomienda utilizar el sistema en parcelas de más de 2 hectáreas que estén lo más aisladas posible o que las parecelas contiguas estén tratadas con un sistema eficaz para el control de la mosca mediterránea de la fruta, de manera que se minimice la posible migración de adultos hacia la parcela tratada con Magnet MED.

Aunque se consiguen mejores resultados cuando Magnet MED se aplica en grandes superficies con niveles poblacionales bajos o moderados, es un sistema excelente para el control de la mosca mediterránea de la fruta tanto en parcelas convencionales como en parcelas ecológicas. Magnet MED es un sistema aprobado oficialmente para la producción de la fruta ecológica mediante la normativa EU 2000/91 Anexo II.

El dispositivo Magnet MED en su conjunto actúa como mecanismo de emisión controlada, liberando los atrayentes durante un periodo de hasta seis meses y permitiendo una manipulación fácil y segura sin tener que manejar DDVP (diclorovos) ni mosqueros, convirtiéndose en un sistema funcional, eficaz y económico.

La mosca de la fruta es un poco más pequeña que una mosca común, mide 5 centímetros aproximadamente y es de colores vistosos

Mosca de la fruta atraída y enganchada en el dispositivo Magnet MED.

El trabajo se ha llevado a cabo en el departamento de I+D de Timac AGRO y en el departamento de Química y Edafología de la Universidad de Navarra

Nuevos fertilizantes adaptados a las necesidades de las plantas

El químico Javier Erro, cuya tesis, en la Universidad de Navarra, supervisó y dirigió el profesor José María García-Mina, ha desarrollado unos nuevos fertilizantes, adaptados a las necesidades de las plantas, más efectivos y menos contaminantes.

La investigación, que ha formado parte de la tesis doctoral de Javier Erro, pretendía encontrar una nueva filosofía de nutrición mineral de las plantas. "Para ello tuvimos en cuenta su potencial metabólico y las reacciones químicas que ocurren en el suelo. De este modo, queríamos salir al paso de las problemáticas de fertilización en el campo, potenciando la interacción entre los nutrientes que se aportan y la capacidad de las plantas para optimizarlos".

En la investigación, los nuevos fertilizantes (rhizosphere controlled fertilizar, RCF) fueron sintetizados en el laboratorio para que, posteriormente, fueran caracterizados, a nivel estructural y físicoquímico, con distintas técnicas analíticas. El químico asegura que después estudiaron su eficacia agronómica y añade que "los diferentes estudios in vitro, en hidroponía con varias plantas en cámara de crecimiento, maceta, invernadero y en campo a escala real, han confirmado unos resultados sorprendentes respecto a la fertilización convencional".

De este modo, el fertilizante se crea en función de una reacción química, que permite minimizar las pérdidas y bloqueos de los nutrientes añadidos en el suelo. "El fertilizante se adapta a las necesidades de la planta, de modo que ella es la que moviliza dicho fertilizante cuando necesita alimentarse", aclara Javier Erro.

Ahorro para el campo

Este nuevo sistema, consigue que los fertilizantes respondan a las demandas del propio cultivo con mayor independencia del ambiente en el que se halle y del suelo donde se aplique. "De este modo, aumenta la eficacia de los nutrientes añadidos, que en la actualidad sólo se aprovechan por las plantas en torno a un 30%" destaca el investigador.

Además, esta optimización supone la reducción de la contaminación que producen los fertilizantes en suelos y aguas; así como un ahorro económico y de tiempo para los agricultores, que hacen menos entradas en el campo.

Las nuevas fórmulas han dado resultados positivos incluso en los cultivos menos eficaces en la movilización de nutrientes, en cualquier tipo de suelo y condición ambiental.

"El fertilizante se adapta a las necesidades de la planta, de modo que es la propia planta la que moviliza al fertilizante cuando necesita alimentarse"

Un estudio del CSIC sobre la adaptabilidad de las malas hierbas podría ayudar a prevenir su aparición en los campos de cereales

Las plantas que se regulan por factores endógenos son más resistentes al cambio climático

Una investigación internacional liderada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha demostrado que las plantas que regulan su población mediante factores endógenos pueden ser más resistentes a los efectos del cambio climático. Los resultados del estudio podrían contribuir a mejorar prácticas agrícolas cerealistas, mediante una previsión más ajustada de las malas hierbas que pueden invadir los cultivos.

Foto: Jose Luís González

Parcela testigo del estudio.

El estudio, desarrollado durante 22 años, toma como modelo dos especies de malas hierbas comunes en campos de cereales: Descurainia sophia (jaramago) y Verónica hederifolia (hierba gallinera).

"En este trabajo hemos puesto de manifiesto dos mecanismos que regulan la población de malas hierbas: los factores endógenos, como la competencia intraespecífica, y los exógenos, como el efecto del clima. A lo largo de los años vimos que Descurainia sophia se regula principalmente mediante factores endógenos, lo que la hace más insensible a los efectos del cambio climático. Por el contrario, Verónica hederifolia está más influenciada por factores climáticos, y puede verse más afectada por el cambio global", explica el investigador del CSIC José Luis González Andújar, del Instituto de Agricultura Sostenible y del Laboratorio Internacional en Cambio Global.

Las especies analizadas en esta investigación compiten con el cultivo por los recursos e invaden otros ecosistemas, llegando a producir miles de millones de euros de pérdidas a nivel mundial a los que hay que añadir el coste del uso de agroquímicos para su control. "Se cree que las malas hierbas están solo condicionadas por factores climáticos, pero hemos comprobado que no es así. Además, las especies que se regulan principalmente por factores exógenos tienen más probabilidades de convertirse en invasoras y desplazarse a otras zonas agrícolas como consecuencia del cambio climático", añade el investigador.

Foto: Jose Luís González

Verónica herdefifolia, también llamada hierba gallinera.

Según los responsables del estudio, estos resultados podrían ayudar a los agricultores de las zonas cerealistas a mitigar los efectos del cambio climático. "Si se sabe de antemano qué especies pueden desplazarse a la zona de cultivos se pueden tomar las medidas preventivas necesarias", concluye González.

En la investigación también han participado la Pontificia Universidad Católica de Chile y el Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario.

Lima M, Navarrete, L, González Andújar JL. Climate effects and feedback structure determining weed population dynamics in a long term experiment. PLoS ONE. DOI: 10.1371/journal.pone.0030569

Se trata de una fuente renovable y con alto potencial como materia prima para la industria

Productos biotecnológicos a partir de residuos industriales de frutas y verduras

Investigadores de Tecnalia van a desarrollar nuevos productos de origen biotecnológico utilizando como materia prima los productos que no se aprovechan en el procesado de fruta y vegetales. Se trata de una fuente renovable y con alto potencial como materia prima para la industria.

Cada año se producen en Europa cerca de 192 millones de toneladas de residuos de frutas y verduras. El uso continuado de petróleo como materia prima conlleva un serio obstáculo para el desarrollo sostenible de la industria ya que supone un deterioro del medio ambiente, se perjudica la seguridad del suministro y, contribuye al

agotamiento de las materias primas no renovables.
Ahora, sin embargo, comienza a despuntar la producción de productos químicos y productos industriales de materias primas renovables. En este contexto, Tecnalia desarrollará nuevos productos de origen biotecnológico utilizando como materias primas los productos no aprovechados en el procesado de fruta y vegetales, por ser una fuente renovable y con alto potencial como materia prima para la industria.
Tecnalia, a través del proyecto Transbio implementará soluciones biotecnológicas como la fermentación y procesos enzimáticos para obtener nuevos productos de origen biotecnológico de alto valor como nuevos materiales con potencial para ser sustitutivos de los plásticos actuales, ingredientes alimentarios y enzimas para aplicaciones en detergentes a partir de los materiales no aprovechados en la industria del procesado de frutas y vegetales.

Tecnalia, a través del proyecto Transbio implementará soluciones biotecnológicas como la fermentación y procesos enzimáticos para obtener nuevos productos de origen biotecnológico de alto valor

Mejorar la sostenibilidad en la producción de biomasa

De esta manera, mejorará la sostenibilidad global de la industria de producción y procesado de biomasa y se incrementará la competitividad de la industria biotecnológica europea a través de nuevas aplicaciones. Como resultado de estos procesos se obtendrán nuevos materiales plásticos más sostenibles que se aplicarán en el envasado de alimentos, enzimas que se utilizarán en desarrollo de detergentes y otros productos biotecnológicos de aplicación en alimentos.
En paralelo, y con objeto de lograr el total aprovechamiento de los subproductos empleados en el proyecto, aquellos que no puedan ser susceptibles de ser empleados en los procesos biotecnológicos y los materiales residuales procedentes de los procesos de fermentación, serán testados para su empleo como materia prima para la producción de biogás.
El consorcio que participa en el proyecto Transbio está compuesto por diferentes socios provenientes del ámbito de la industria y del sector académico con experiencia en campos complementarios. La combinación de estas sinergias permite considerar todos los eslabones de la cadena de valor, desde el reprocesamiento de subproductos, la fermentación, hasta el procesamiento del producto final. Tecnalia coordina este consorcio internacional que cuenta con 16 socios procedentes de nueve países y dos continentes (América Latina y Europa) para investigar el potencial de las nuevas soluciones biotecnológicas para la obtención de bioproductos que se traduzcan en la reducción del impacto medioambiental de las actividades agroalimentarias.

INTERSEMILLAS
Innovación · Servicio · Asesoramiento

También líderes en..

SANDÍA

TOMATE DE INDUSTRIA

www.intersemillas.es
intersemillas@intersemillas.es · 96 164 01 01

El tomate es la hortaliza más consumida en España, con un promedio de 15 kilos por consumidor

Monsanto apuesta por el sabor y la innovación de los tomates

Más de 50 empresas comercializadoras de tomate de Almería han participado en la conferencia de tomates que se celebró en Almería. José Luis López, responsable comercial para el equipo de Almería de la división de Hortícolas de Monsanto, presentó la compañía Monsanto y sus divisiones de negocio en todo el mundo y destacó la apuesta a la innovación de esta firma agrícola.

La innovación se consigue encontrando la combinación correcta entre el conocimiento científico, la experiencia práctica y el instinto. El departamento de Investigación y el departamento de Marketing de Monsanto trabajan en estrecha colaboración, este hecho permite que De Ruiter pueda responder a los cambios que se producen en el mercado. "Nuestra apuesta por la innovación se ve reflejada a través del desarrollo de variedades en las que estamos a la escucha de las preferencias de los consumidores", asegura José Luis López.

Según un estudio que realizó Innovative FreshBV para Monsanto, la apariencia y el color son dos factores importantes que determinan la aceptación del producto por parte del consumidor. "Un 77% compraría un tomate más dulce y con más sabor, aún así el precio sigue influyendo en el proceso de la compra", comenta Javier Soto, Responsable de la cadena para la división de Hortícolas de Monsanto. La división de Hortícolas de Monsanto se acerca al consumidor desarrollando variedades que se adaptan a las exigencias de la cadena y del consumidor, aportando sabor y producción. De esta forma, se dio a conocer el trío ganador: las variedades Mayoral, Santawest y Ventero.

Tomate Mayoral, durante la conferencia de tomates.

Autor: Darko Skender.

La división de Hortícolas de Monsanto se ha centrado en la innovación con el fin de mejorar la calidad y la productividad de las hortalizas

Francisco Contreras, responsable de Ventas y de Marketing para Edeka Alemania, explicó a los participantes que los consumidores alemanes están muy interesados en los productos innovadores y en el sabor. "El consumidor alemán busca hoy en día un buen tomate de rama con buen sabor", asegura Contreras.

Al finalizar la conferencia, los participantes compartieron algunos puntos discutidos por los ponentes y tuvieron la oportunidad de crear o mantener contactos con los principales protagonistas del sector. ■

calidad y tecnología...

... al servicio de la agricultura bajo abrigo

ULMA invernaderos

Con más de 30 años de experiencia presente en más de 50 países

ULMA Agrícola S.Coop · B. Garibai 9 · 20560 OÑATI · Guipúzcoa · España · Tel.: +34 943 034900 · Fax: +34 943 716466 · info@ulmaagricola.com · www.ulmaagricola.com

Durante el año 2011, la multinacional Syngenta organizó nueve cursos de formación para grupos de hasta 60 agricultores profesionales y técnicos de cooperativas, en todo el país

Más de 500 profesionales acuden a los cursos de calibración de equipos para aplicación de fitosanitarios

Cerca de 500 agricultores de ocho provincias españolas donde la agricultura y la gestión eficiente del agua son conceptos clave (Castellón, Zamora, Valencia, Pontevedra, Toledo, Badajoz, Granada, Sevilla y Almería) asistieron a los cursos de la multinacional Syngenta para aprender a calibrar correctamente sus equipos de aplicación de fitosanitarios, organizados durante el año 2011.

Eva Carreño

Syngenta, una de las principales empresas agrícolas del mundo, en colaboración con el Departamento de Ingeniería Agroalimentaria y Biotecnología de la Universidad Politécnica de Cataluña, ha organizado un total de nueve cursos de formación a lo largo de la geografía española en los que grupos de agricultores y técnicos mejoraron sus conocimientos de calibración de sus equipos de aplicación de fitosanitarios.

Los cursos, que se impartieron bajo la dirección del profesor Emilio Gil, responsable del Proyecto Topps-Prowadis en España, se realizaron durante los meses de mayo y octubre, en sintonía con la estrategia global de Syngenta para contribuir a la sostenibilidad, la formación continua y la transferencia de tecnología al sector agrario.

Estos cursos se engloban dentro de un proyecto más ambicioso llamado GRATA (Gestión Racional del Agua en Tratamientos Agrícolas), que pretende fomentar las buenas prácticas agrícolas a través del cumplimiento de la nueva Directiva de uso sostenible de los productos fitosanitarios, de la formación a los agricultores y de la transferencia de tecnología.

Agricultores durante los cursos de calibración de Syngenta.

Los cursos empezaron con un repaso a la nueva Directiva de Uso Sostenible de Productos Fitosanitarios; ya que dicha normativa, que se ha de transponer a cada país a través de Planes de Acción Nacionales, va a hacer obligatoria la inspección de los equipos de aplicación. Todos los equipos (300.000 máquinas) se deberán revisar antes del año 2016.

Además, la Directiva establece que tanto los agricultores como los distribuidores deben recibir información sobre el tema; por este motivo, los asistentes a los cursos pudieron

Agricultores durante las clases prácticas de Syngenta.

conocer con detalle las nuevas directivas y normativas que hay que aplicar, así como los conceptos básicos a la hora de manipular, transportar, almacenar y utilizar los productos fitosanitarios. También recibieron formación sobre el llenado correcto de los pulverizadores, vaciado y limpieza posterior.

La nueva Directiva va a hacer obligatoria la inspección de los equipos de aplicación, que se deberán revisar antes del año 2016

La importancia de una buena calibración

Una correcta aplicación de los productos fitosanitarios consigue minimizar cualquier riesgo de contaminación en las aguas, evitando daños en cultivos. Actualmente, el 60% de los casos de contaminación, ésta se produce de forma puntual; por ello es tan importante el correcto uso de los aparatos fitosanitarios.

Los cursos incluían unas sesiones prácticas donde los asistentes aprendieron a calibrar bien los productos fitosanitarios. En cuanto a las sesiones prácticas, las de mayor interés para los asistentes, éstas se centraron en cómo calibrar los equipos según cada caso, de la mano del profesor Emilio Gil y su equipo.

El profesor Emilio Gil muestra a los agricultores que los papeles hidrosensibles permiten conocer si la calibración es correcta.

La calibración se realizó exclusivamente con equipos Caliset, desarrollados por Syngenta y que contenían, dentro de una mochila fácil de transportar, todos los elementos necesarios para realizar una calibración de calidad sin tener la necesidad de utilizar otros medios más sofisticados y caros.

Los agricultores y los técnicos asistentes conocieron, de primera mano, la utilidad de aparatos de calibración como el Spray Scanner. También aprendieron a usar correctamente los discos de calibración y los papeles hidrosensibes entre otros.

Gracias a los cursos, quedó patente que dedicar algo de tiempo a poner la máquina a punto y a calcular los parámetros de la aplicación es algo fundamental para conseguir unos buenos resultados; tanto para ser más eficaces, como para la seguridad del operario y del medio ambiente.

La Asociación de Productores de Cebolla de Castilla La Mancha (Procecam) firma un convenio de colaboración con la empresa de software Isagri

Los productores de cebolla apuestan por mejorar los procesos productivos

Dada la difícil situación por la que está atravesando el sector de la cebolla, con unos precios que se encuentran muy por debajo de los costes de producción, los productores de cebolla de Castilla La Mancha apuestan por la innovación y mejora en los procesos productivos y una optimización de los recursos, como vía de solución a este escenario.

La Asociación de Productores de Cebolla de Castilla La Mancha, Procecam, ha firmado un convenio de colaboración con la empresa de software empresarial Isagri, para la implantación de sus sistemas de seguimiento y análisis de los costes de producción en el cultivo de la cebolla, así como su sistema de trazabilidad y de optimización energética, con el objetivo claro de poner a disposición de los productores de cebolla, las herramientas necesarias para el establecimiento de una frontera de rentabilidad clara del cultivo, que les permita conocer en todo momento la evolución de los costes, y poder así optimizar los recursos disponibles.

Con unos costes de producción que superan los 0,10 euros/kg en esta campaña, el precio actual recibido, cercano a los 0,07 euros/kg, se muestra claramente insuficiente para conseguir una rentabilidad al cultivo. El aumento constante en los costes energéticos y complementos fitosanitarios, hace muy necesaria una optimización de sus aplicaciones y su uso, con lo que la aportación de las herramientas innovadoras que Isagri, empresa que ofrece soluciones informáticas para la agricultura con el fin de ayudar en el control de las explotaciones a nivel técnico, administrativo

Sistema de seguimiento y análisis de los costes de producción en el cultivo de la cebolla de Isagri.

Foto: Lavinia Marín.

con Globalgap o cuaderno de campo, y económico con los sistemas de control de costes o implantación del GPS, se hace fundamental con el objetivo claro de alcanzar la rentabilidad del cultivo.

La cebolla es una de las hortalizas imprescindibles en la dieta mediterránea, aportando gran cantidad de nutrientes a nuestro organismo y siendo principalmente beneficiosa en esta época del año, donde es habitual que se produzcan procesos gripales o catarrales. Su alto contenido en vitaminas A y C, la convierte en un medicamento natural contra las afecciones del aparato respiratorio. España es actualmente el segundo productor europeo de cebolla con casi 1,5 millones de toneladas de producción, situándose justo por detrás de Holanda. La cebolla española es muy demandada en los países con mayores exigencias de calidad como son Alemania y Reino Unido.

En esta campaña, debido a las excelentes condiciones meteorológicas, la calidad de la cebolla es particularmente excepcional, y con un precio tan bajo y unas cualidades tan altas, la convierten en un producto estrella en la cesta de la compra.

El proyecto, financiado por la UE, finalizará el 30 de junio de 2012

Tuberías para microirrigación biodegradables mediante compuestos en base PLA

El proyecto Hydrus (2009-2012), financiado por la UE, surgió con dos objetivos claros: a) desarrollar un sistema de microirrigación, tanto las tuberías como los goteros, completamente biodegradable y compostable, cuyos materiales mantuvieran todas sus propiedades funcionales durante su vida útil y se degradaran completamente después de su uso; y b) resolver los problemas relacionados con el uso de estos sistemas de microirrigación como son su eliminación, separación y gestión al final de su vida útil.

Chelo Escrig Rondán, ***responsable de Extrusión de AIMPLAS (Instituto Tecnológico del Plástico)***

Para cumplir los objetivos en un principio, el nuevo sistema de microirrigación debería cumplir los siguientes requerimientos:

- Mantener las mismas propiedades mecánicas que las tuberías y goteros actuales soportan en condiciones normales de uso.
- Ser procesable por el equipamiento convencional de transformación de plásticos para obtener las tuberías y los goteros, los procesos de extrusión e inyección respectivamente.
- Ser biodegradable y compostable.
- Ser resistente químicamente a los productos fertilizantes que se utilizan en un cultivo.
- Ser reciclable y económicamente viable.
- Presentar un Análisis de Ciclo de Vida (LCA) positivo desde el punto de vista medioambiental.

Figura 1: Sistemas de microirrigación en cultivo.

Innovaciones

Las innovaciones a alcanzar durante el desarrollo del proyecto son:

- Desarrollar un material biodegradable cuya composición tenga un contenido de fuente renovable de al menos un 75 %.
- Conocer y controlar los procesos de reticulación mediante extrusión reactiva en matrices poliméricas biodegradables.
- Superar la falta de conocimiento técnico que existe sobre el proceso de extrusión de tubería en combinación con un proceso de extrusión reactiva en línea.
- Modificar la resistencia térmica, química y las propiedades mecánicas de los polímeros biodegradables existentes con el fin de adaptarse a las necesidades de un sistema convencional de micro-irrigación.

Desarrollo del proyecto

Este proyecto comenzó el 1 de julio de 2009 y finaliza el 30 de junio de 2012. En estos momentos se ha desarrollado completamente el biocompuesto a utilizar para la obtención de tuberías para el sistema de microirrigación y se está optimizando el biocompuesto que se utilizará para la obtención de los goteros. El material desarrollado para la obtención de tubería ha sido testado en planta piloto para evaluar su procesabilidad y caracterizado obteniéndose unos resultados muy prometedores.

La tubería obtenida a nivel industrial será validada en campo durante los próximos 3 meses en las instalaciones de los tres usuarios finales que forman parte del consorcio.

Tuberías

El biocompuesto desarrollado para la obtención de tuberías en un sistema de micro-irrigación ha sido modificado mediante extrusión reactiva y presenta un contenido del 72% en materiales procedentes de fuente renovable puede ser procesado en un equipo convencional de extrusión de tuberías. La figura 3 muestra la línea de extrusión de tubería a nivel de planta piloto utilizada.

Las características de dichas tuberías han sido evaluadas y los resultados son los siguientes:

a) Propiedades en tracción: La determinación de las propiedades en tracción del biopolímero desarrollado se ha realizado según norma UNE-EN ISO 527–3 (junio 1996) + erratum (noviembre 2002) y los resultados obtenidos son muy similares al del material tipo utilizado en la actualidad para esta aplicación.

b) Resistencia química y térmica: Para evaluar la resistencia química, se preparó un nuevo procedimiento basado en la norma: ISO 4433 'Thermoplastic pipes - Resistance to liquid chemicals'. En este procedimiento se testaron 2 tipos de fertilizantes, uno en estado sólido y otro en estado líquido. Las tuberías obtenidas en planta piloto fueron inmersas en ambos fertilizantes en una concentración 10 veces mayor que la concentración que se usa normalmente en un cultivo tipo durante

Hasta el momento se ha desarrollado el biocompuesto a utilizar para la obtención de tuberías para el sistema de microirrigación y se está optimizando el biocompuesto que se utilizará para la obtención de los goteros

Socios del proyecto

Para alcanzar los objetivos de los proyectos se formó un consorcio con las siguientes empresas y centros tecnológicos. Los diferentes socios presentan los roles necesarios para abarcar toda la cadena del valor del proyecto a desarrollar.

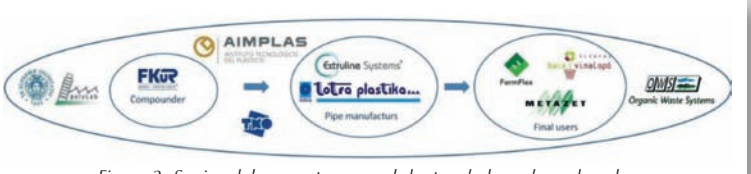


Figura 2: Socios del proyecto y su rol dentro de la cadena de valor.

Propiedades	Biopolímeros Comerciales	Tuberías Microirrigación	Biopolímero Desarrollado
Resistencia a fluencia (MPa)	40-50	10-15	12.9 (0.7)*
Resistencia a fluencia (%)	‹3	›10	57 (8)
Resistencia máxima (MPa)	40	20-30	25.8 (1.9)
Alargamiento a rotura (%)	30	›300	290 (13)

Tabla1: Propiedades en tracción del biopolímero desarrollado. (*) Entre paréntesis la desviación estándar.

Propiedades	Biopolímero Comercial	Tuberías Actuales (PE)	Biopolímero Desarrollado
Resistencia química	No	Sí	Sí
Temperatura Vicat (ºC)	60	90-110	›95

Tabla 2: Resistencia química y térmica del biopolímero desarrollado.

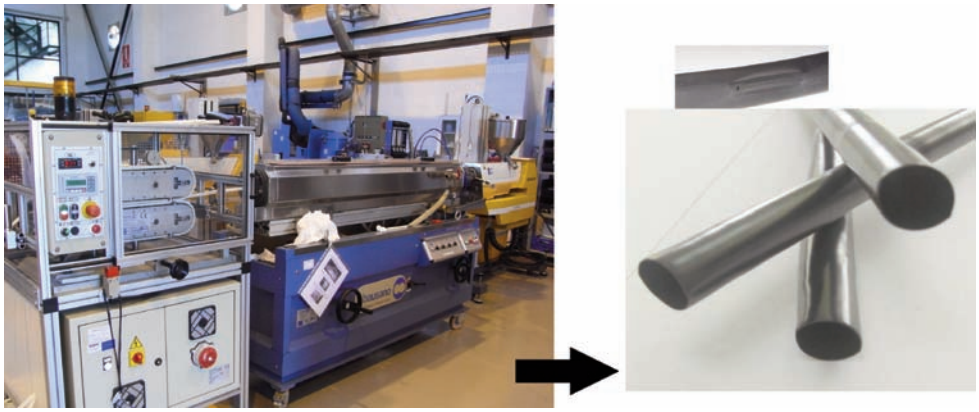


Figura 3: Extrusión de tubería para microirrigación en planta piloto.

1 semana. Las tuberías obtenidas con el nuevo biopolímero no presentan pérdidas en las propiedades mecánicas, ni problemas estructurales tales como amarilleamiento, fisuras, etc. La resistencia térmica ha sido evaluada, estudiando la temperatura Vicat, teniendo en cuenta que la temperatura máxima de uso del material se encuentra entre 10 y 15 grados por debajo de dicha temperatura.

c) Presión interna: En los ensayos de presión interna las tuberías fueron sometidas a 2 bares de presión durante 24 h a una temperatura de 20 °C y no sufrieron ninguna modificación ni rotura. La figura 4 muestra las tuberías durante el ensayo de presión interna.

d) Biodegradabilidad: Por último de forma paralela, se han realizado los ensayos de biodegradabilidad según la norma UNE-EN ISO 14855-1:2008 'Determinación de la biodegradabilidad aeróbica final de materiales plásticos en condiciones de compostaje controladas. Método según el análisis de dióxido de carbono generado. Parte 1: Método general. (ISO 14855-1:2005)'.

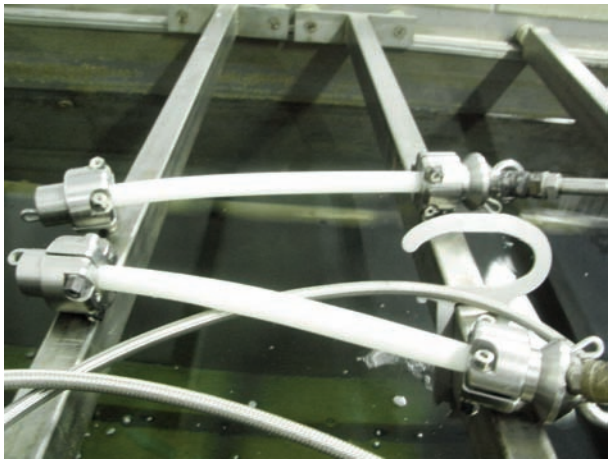


Figura 4: Ensayos de presión interna con las tuberías obtenidas con el biopolímero desarrollado a nivel de planta piloto.

Agradecimientos

La financiación del presente proyecto ha sido realizada por la Unión Europea, bajo el Séptimo Programa Marco (FP7/2007-2013), Sub-programa Capacidades-Investigación para el Beneficio de las PYME con el número de contrato 231975.

Unos sistemas óptimos de riego y análisis permanente del agua aseguran hortalizas fiables y frescas para el consumidor

Cultivo bajo invernadero que garantiza productos más saludables

Un grupo de investigadores colombianos ha diseñado un sistema de riego en invernadero para cultivar productos de consumo diario, con el fin de garantizar que sean fiables y saludables. El proyecto consiste en desarrollar nuevas prácticas agrícolas con el propósito de asegurar de manera real y efectiva, que los productos que se cultiven sean fiables, saludables, frescos y que no presenten ningún tipo de residuos.

Cultivos hidropónicos en el 'Eje Cafetero' mejoran en invernadero.

Detrás de esta iniciativa está Cesar Augusto Romaña Acuña, ingeniero Agrónomo de la Universidad Nacional de Palmira, en el Valle (Colombia), quien en unión con una ingeniera química y varios profesionales, aplicaron efectivos protocolos de análisis y filtración permanente del agua, para ser utilizados como mecanismos de riego, más un sistema de cubierta que aísla la presencia de insectos en el cultivo. "El proyecto va ligado a los invernaderos, porque necesitamos bloquear con barreras físicas el ataque de los insectos. Queremos producir comida sana sin tener que pelear con insectos", informó Romaña.

La iniciativa plantea cultivar hortalizas como tomate Chonto y lechuga Batavia, de consumo diario en restaurantes, hospitales y hoteles de la zona cafetera, los cuales presentan altos niveles de contaminación y graves enfermedades en las personas. "Queremos llegar con un producto de muy alta calidad, certificado, con análisis de laboratorio y que sean productos al alcance de la gente", declaró Romaña, quien agregó, que los cultivos se pueden realizar en los sectores de ladera, en un área de 1.600 metros cuadrados con resultados en seis meses, y una producción promedia de cinco mil kilos en hortalizas.

El sistema de cultivo que proponen estos investigadores, los cuales ajustaron más de dos años en la implementación y estudios comprobados en varias fincas de la región, permite abastecer bajo el mismo invernadero varios cultivos. "Estamos en un fase donde el medio ambiente está desestabilizado, y si quiero, como agrónomo garantizar buenos cultivos, debo aislar las plagas", expresó Romaña.

Es una labor ética con los clientes –indicó Romaña–, con la gente que va a consumir los productos y con la tierra, y de esa manera, este proyecto entrega un cultivo donde las personas puedan decir, que el alimento que consumen es bueno, positivo y sano.

Hay que abogar por un mayor uso de tecnologías de supervisión y control en el transporte, junto a métodos de modelización sobre la evolución de los productos

España aprueba en comercialización y transporte de frutas y hortalizas

Desde que se recolectan hasta que llegan a la mesa, frutas y hortalizas frescas se mantienen vivas, a lo largo del proceso de poscosecha y transporte de las mismas. A fin de garantizar unas condiciones de calidad y salubridad de la carga para el consumidor, se exigen unas condiciones específicas de transporte. "La más importante es, desde luego, la temperatura. El transporte refrigerado controlado, en cualquier medio, va a ser la primera condición necesaria para un transporte de calidad", sintetiza Margarita Ruiz-Altisent, catedrática de la Universidad Politécnica de Madrid. En su opinión, nuestro país saca buena nota en comercialización y transporte de hortícolas, aunque algunos puntos se han de trabajar más. Sobre el terreno, además, hemos recogido la experiencia de dos empresas de claro perfil exportador: Frutas Esther, productores y comercializadores de frutas, uvas y fresas en estado fresco con sede en Abarán (Murcia) e Iberia Cargo y su proceso 'Cool & Fast', para el transporte de flores y otras mercancías perecederas.

Anna León

"De lo que se trata, durante los procesos de poscosecha y transporte de hortícolas –tanto frutas como hortalizas frescas–, es de ralentizar todo lo posible la evolución de estos productos vivos hacia la senescencia y pérdida de valor. Ello, siempre en función del tiempo de duración de dichos procesos", razona Margarita Ruiz-Altisent, catedrática de la Universidad Politécnica de Madrid. En este sentido, el medio de transporte a elegir depende de la distancia del mismo (local, nacional, internacional, intercontinental), del tiempo necesario para recorrer dicha distancia (horas, días, semanas, e incluso meses), y de la fisiología propia de cada producto. "La variedad de productos hortofrutícolas que se comercializan y se transportan es inmensa, tanto en especies como en variedades diferentes. Cada producto, o grupo, requieren unas condiciones específicas de transporte. Desde luego, la más

importante es la temperatura. Por ello, el transporte refrigerado controlado, en cualquier medio, va a ser la primera condición necesaria para un transporte de calidad", puntualiza.

Condiciones de humedad relativa y de atmósfera más críticas en hortalizas que en frutas

"La vida en buenas condiciones de las hortalizas es más corta, por lo que su transporte a largas distancias, me refiero a las intercontinentales, también lo es. Una vez se comparan las hortalizas con las frutas, se llega a la conclusión que las condiciones de humedad relativa y de la atmósfera que rodean a estos productos son mucho más críticas, si cabe. También, la variabilidad de los productos en función de las condiciones de producción es mucho más acentuada", añade Ruiz-Altisent, catedrática también de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, tras numerosas investigaciones sobre las condiciones de maduración de las frutas, algo que no se ha producido en el ramo de las hortalizas frescas. Además de las premisas mencionadas, la ingeniera agrónoma sienta las bases para un posible manual de buenas prácticas en esta materia: "Se requiere, y es un trabajo pendiente de completar, establecer las condiciones óptimas de temperatura, humedad, y de control de la atmósfera para cada especie y variedad, y al menos para cada época productiva. El desarrollo de bases de datos al efecto es muy necesario".

Y es que buena parte de los problemas con los que tropiezan productores y exportadores de hortícolas, están relacionados con el desconocimiento acerca de las condiciones de temperatura, humedad y control de la atmósfera, por especie y variedad. Algo que respalda Arnold Heemskerk, comercial de Frutas Esther, productora y comercializadora de frutas y hortalizas en estado fresco: "En el transporte de hortícolas, al ser productos perecederos, hay que conservar la cadena de frío en todo momento. Si el camión lo hemos contratado nosotros, ya que casi todo el transporte lo hacemos por carretera, esto resulta más fácil. Sabemos que nuestra uva requiere una temperatura baja, entre cero y un grados; mientras que el pimiento necesita cerca de ocho y la sandía, prácticamente a temperatura ambiente". "Sin embargo, a veces los clientes –puntualiza– contratan ellos mismos al transportista y ahí empiezan a suceder cosas extrañas. En un mismo camión se mezclan distintas cargas, por ejemplo, uva y sandía, a una misma temperatura. Nosotros nos aseguramos de que los clientes tengan un protocolo que respete la temperatura de las frutas y verduras a cargar".

Estas malas prácticas no se suelen producir

"Hay que establecer las condiciones óptimas de temperatura, humedad, control de la atmósfera para cada especie y variedad y época productiva. Es necesario el desarrollo de bases de datos, a tal efecto"

Tras su recogida, las frutas se almacenan en unas naves acondicionadas a tal efecto. Posteriormente, se transportan por carretera, ya sea en camiones propios o en vehículos contratados por los clientes de Frutas Esther.

¿Es suficiente el monitoreo continuo de las temperaturas?

Con el propósito de conservar la integridad y calidad de los productos hortícolas durante su transporte se realiza un monitoreo continuo de las temperaturas. Este monitoreo o supervisión —tal y como lo define Ruiz-Altisent— consiste en medir y registrar de forma continua las variables físicas del producto y su entorno, siendo la más generalizada la de las temperaturas. "La cuestión —plantea la catedrática de la UPM— está en asegurar qué se mide exactamente. Para ello, se ha de garantizar el lugar o lugares idóneos de colocación de los sensores de temperatura: uno solo, en cualquier punto de un contenedor ya se ha visto que es insuficiente". Dentro de dicho contenedor frigorífico se pueden dar variaciones de temperatura de hasta 10 °C, o incluso más, en sus distintas posiciones y condiciones externas, en palabras de la catedrática. "Hoy en día, es posible colocar un número elevado de sensores de temperaturas allí donde interese. Por ejemplo, dentro de las unidades de transporte (cajas, bultos, palés) y establecer el mapa tridimensional de distribución de las temperaturas en un recinto, así como sus variaciones a lo largo del transporte", explica.

Cámara frigorífica para flores y productos perecederos del proceso 'Cool & Fast' de Iberia Cargo.

Aun así, nos preguntamos si ello es suficiente para garantizar no solo que estos alimentos frescos lleguen en perfecto estado sino la ausencia de micro-organismos u otros patógenos. Una cuestión que nos aclara: "La supervisión de la temperatura no es suficiente. En primer lugar, la humedad ambiente afecta mucho tanto al avance hacia la senescencia de las hortalizas, como al desarrollo de posibles microorganismos, que en su caso hayan podido contaminar el alimento. La presencia de microorganismos u otros patógenos son consecuencia del periodo inicial productivo y de manipulación, y las condiciones del transporte solo pueden frenarlos o favorecerlos". Una mayor higiene, cuyo control se incluya en los manuales de buenas prácticas, en cada uno de los procesos de producción, recolección, manipulación y confección, evitaría dichos problemas. Sin olvidar las condiciones de las estanterías en los centros de venta. De este modo, cualquier envasado de los productos en lotes de uso directo aporta una mayor seguridad de calidad, en opinión de Ruiz-Altisent.

en el transporte de hortícolas por barco, con destino a países de África, Asia y Oriente Próximo. En este caso, se emplean unos equipos que miden la temperatura y permiten tomar decisiones en consecuencia. Frutas Esther, con sede central en Abarán (Murcia) y tres delegaciones, se dirige básicamente al mercado extranjero, y en menor medida al nacional. En la actualidad, produce y comercializa melocotón, paraguayo, nectarina, ciruela, albaricoque, uva de mesa y fresón. La empresa exporta más de 30 millones de kilos, básicamente a países comunitarios (Alemania, Bélgica, Dinamarca, Francia, Finlandia, Holanda, Reino Unido, Italia, entre otros), junto a destinos como Singapur o Sudáfrica.

Descarga del servicio 'Cool & Fast', de Iberia Cargo.

Vacío legal en el transporte de frutas y hortalizas

Según Ruiz-Altisent, la normativa es "prácticamente inexistente", si se refiere exclusivamente a las condiciones del transporte de hortícolas. Así pues, las buenas prácticas, en caso que existan, se refieren, principalmente, a las condiciones del producto a su llegada a destino. Esto puede generar incertidumbre de cómo se ha llevado a cabo el proceso así como problemas a productores y exportadores. "La escasez de normativa se deriva quizá precisamente de la falta de mecanismos de supervisión y de control de uso generalizado. Éstos se deberían desarrollar e introducir en las cadenas de transporte".

A pesar de todas estas observaciones, las cosas se hacen bien en nuestro país. O al menos, así lo cree la catedrática de la UPM: "La producción y comercialización de nuestros productos hortofrutícolas están en primera línea, si se comparan con las que se realizan en otros países y continentes. La prueba es que, gracias al conocimiento desarrollado en los diferentes centros y laboratorios dedicados a la producción y calidad de los productos hortofrutícolas, nuestras exportaciones son líderes en muchos productos". Entre los puntos débiles a trabajar cabría citar un mayor uso de tecnologías de supervisión y control en todas las fases del transporte, mediante sensores de temperatura, humedad, iluminación, propiedades ópticas, gases, movimiento y otros, de bajo coste; el desarrollo de conocimiento estructurado de la evolución del producto en cada uno de los procesos y características de transporte, como preparaciones, presentaciones, láminas plásticas y sistemas de control y modificación de las atmósferas. "Por conocimiento estructurado, me refiero al uso de métodos y tecnologías de modelización, con capacidad para su empleo como herramientas de ayuda a la decisión por parte de los productores. También hago referencia a sistemas de control más o menos automatizados y adaptados a los medios de transporte existentes, tanto terrestres, como marítimos o aéreos".

"La escasez de normativa se deriva de la falta de mecanismos de supervisión y de control de uso generalizado. Éstos se deberían desarrollar e introducir en las cadenas de transporte"

'Cool & Fast', la apuesta de Iberia para el transporte de flores y productos perecederos

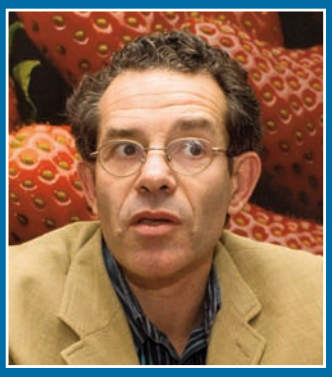
Iberia Cargo gestiona el transporte de carga, mercancía y correo que la compañía realiza en las bodegas de los aviones de vuelos regulares, complementado con aviones cargueros y camiones. En mayo del año 2010, Iberia lanzó el proyecto 'Cool & Fast', para el transporte de flores y productos perecederos, casi el 50% frutas y verduras, en el que invirtió 1,2 millones de euros. Con este servicio, hacía posible el traslado de estos productos desde su origen en Latinoamérica a su destino final en Europa en menos de 48 horas, y sin romper la cadena de frío.

Para comprobar su eficacia se llevan a cabo controles de temperatura sistemáticos en cada paso del proceso. Además de las instalaciones de la Terminal de Carga de Iberia en Madrid, se incluye una flota de ocho camiones frigoríficos, con rodillos motorizados que permiten mantener la cadena de frío durante los 13 kilómetros que separan la T4, donde aterrizan y despegan los aviones de Iberia, y la Terminal de Carga de la compañía. En los camiones, con capacidad para tres palés cada uno (la mitad de un Airbus A340-300), se mantienen las condiciones de temperatura y humedad específicas para cada producto. Hasta la fecha el balance ha sido sumamente positivo, por lo que representa en sí: transportar mercancía como fruta, flores, verduras, pescado y carne, el 68% de la carga de Iberia entre América Latina y Europa, en solo 48 horas.

País Origen	kilos transportados 2011	Naturaleza
Colombia	3.321.559	Flores
Costa Rica	1.298.318	Plantas
Ecuador	2.037.971	Rosas principalmente
Guatemala	1.039.908	Fruta
México	645.701	Fruta
Panamá	18.982	Fruta
Perú	9.136.353	Espárragos, aguacate, fresas
República Dominicana	1.516.593	Fruta
Venezuela	402.271	Fruta
Total incluidos otros orígenes	**19.478.595**	
Brasil	4.736.426	Fruta
	24.215.021	

Fuente: Iberia Cargo.

En la actualidad, Iberia y Aena construyen una nueva terminal más cercana al lugar donde aparcan los aviones de Iberia (Terminal 4 Satélite). La puesta en marcha de la misma reducirá los tiempos de acceso a las aeronaves, lo que incrementará además la eficiencia y la calidad del servicio de tratamiento de mercancías, incluidas las perecederas. Se prevé que la nueva terminal de Cargo, un proyecto de 100 millones de euros, esté lista dentro de tres años. A partir de entonces, Madrid-Barajas será el principal centro de conexión de vuelos de mercancías a Latinoamérica, según fuentes de Iberia Cargo.



Rafael Domínguez Guillén, gerente de la Asociación de Productores y Exportadores de Fresa de Huelva (Freshuelva)

Nuevos retos para el sector fresero: la IV y V gama

El sector fresero está consolidado en la provincia de Huelva, siendo una de las fuentes principales de empleo y riqueza. En medio siglo desde su instauración en determinadas zonas de esta geografía, la fresa y otros berries han ido cobrando fuerza en la economía local, llegando cada vez a más mercados, siendo actualmente el tercer producto andaluz más exportado, y colocando a Huelva como la segunda provincia con mayores ingresos derivados de esta venta al exterior.

A pesar de lo avanzado, el sector debe seguir caminando hacia la excelencia, un 'bien hacer' que viene de la mano de la sostenibilidad, respeto al medio ambiente y la apuesta por la I+D+i. En este punto, estamos ante uno de los retos más importantes para las frutas de primor en las últimas décadas: la apuesta por la IV y V gama. Nuevos formatos, presentaciones, diferentes maneras de consumir estas frutas sin que pierdan ni un ápice de calidad y propiedades nutritivas.

Se trata de adaptar este producto a mercados cada vez más exigentes, a nuevas formas de consumir, así como a una nueva sociedad que demanda productos preparados, envasados, listos para ser tomados en cualquier lugar. Este camino comienzan a recorrerlo algunas de las empresas asociadas de Freshuelva. Este es el caso de Plus Berries, nombre bajo el que algunas de las productoras de frutos rojos de la provincia se han unido para comercializar sin intermediarios sus productos, que lanzará esta campaña al mercado un snack de fruta fresca triturada. Nuevo envase, nueva idea, pero idénticos resultados, fruta con todas sus propiedades, atractivas y listas para su consumo.

El productor onubense contará próximamente con un aliado en este propósito de sumar innovación al sector. Se trata del Centro Innovador de Productos Agroalimentarios de IV, V y VI Gama, proyectado por la Cámara de Comercio de Huelva. El centro se ha diseñado como una planta de transformación semi industrial con una capacidad de procesado de 1,5 toneladas al día, muy versátil, capaz de lavar, pelar, trocear, cortar y envasar cualquier tipo de producto fresco del entorno, especialmente frutas y hortalizas. Esta apuesta, esfuerzo y nuevas inversiones deben ser el camino a recorrer para que la fresa y los berries de Huelva sigan siendo referentes y se sigan abriendo nuevas fronteras.

El productor onubense contará próximamente con un aliado en el propósito de sumar innovación al sector: el Centro Innovador de Productos Agroalimentarios de IV, V y VI Gama, proyectado por la Cámara de Comercio de Huelva

syngenta

te ofrece todo lo que necesitas para el Manejo Integrado de Cultivos

Semillas de gran calidad.
Productos fiables y muy eficaces.
Técnicos experimentados
y... naturalmente
insectos y ácaros beneficiosos.

Especialistas en Manejo Integrado de Cultivos (ICM)

Bioline

syngenta

VIVRE en BOIS
PIVETEAUBOIS

La experiencia del líder a tu servicio. Soluciones en madera para la agricultura

Nuestra madera proviene de bosques sostenibles PEFC

PEFC

Somos fabricantes de postes de pino tratados en autoclave clase 4 para la proteccion de cultivos : Antigranizo, anti pájaros, emparrados, cortavientos, sombreaos...

Carretera C-17, Km 18,5 - 08403 GRANOLLERS - BARCELONA
Tél. (0034) 93 840 29 69 e-mail : barcelona@vivreenbois.com

www.piveteaubois.com

Elige la calidad
durapin
La madera extrema

En el presente trabajo se ha estudiado el efecto de la aplicación in vitro de $CaCl_2$ a varios aislados de B. cinerea creciendo durante 36 días a 26 °C sobre agar de patata y dextrosa (PDA)

Las aplicaciones de cloruro de calcio afectan al desarrollo de diversos aislados de 'Botrytis Cinerea' obtenidos de plantas ornamentales

El hongo 'Botrytis cinerea' invade los tejidos debilitados de las plantas causando 'Botrytis blight' en la mayoría de ornamentales. Es muy frecuente en poscosecha infectando a frutas, hortalizas y flores, donde provoca la denominada podredumbre gris. La investigación sobre la manipulación y transporte se agrava por las infecciones latentes que pasan desapercibidas en el momento de la cosecha, pero que se desarrollan posteriormente. La utilización de aplicaciones de sales de calcio son útiles para favorecer la resistencia natural de las frutas y hortalizas a los patógenos debido a que provoca un aumento del contenido en calcio de los tejidos de las plantas y los efectos protectores contra 'B. cinerea'. Adicionalmente, las aplicaciones de $CaCl_2$ a los hongos reducen la longitud del tubo germinativo de los conidios, la germinación de los conidios y pueden influenciar el crecimiento micelial, dependiendo del aislado.

Martínez, J.A.; Dpto. Producción Vegetal (UPCT)

Gómez-Bellot, M.J.; Centro de Edafología Aplicada del Segura (CSIC-CEBAS)

Bañón, S.; Dpto. Producción Vegetal (UPCT) y Horticultura Sostenible en Zonas Áridas (Unidad Asociada al CSIC-CEBAS)

En el presente trabajo se ha estudiado el efecto de la aplicación in vitro de $CaCl_2$ a varios aislados de 'B. cinerea' creciendo durante 36 días a 26 °C sobre agar de patata y dextrosa (PDA), que fueron obtenidos de plantas ornamentales en maceta ('Pelargonium x hortorum', 'Lantana camara,' 'Lonicera japonica', 'Hydrangea macrophylla' y 'Cyclamen persicum') afectadas de 'Botrytis blight' en el sureste de España . Los aislados presentaron diferencias fenotípicas entre ellos, tal y como reportaron los autores en Martínez et al. (2008). En estas condiciones, las curvas de crecimiento micelial y las tasas de crecimiento se cuantificaron teniendo en cuenta la evolución de las áreas de las colonias durante la fase lineal de crecimiento.

También se midió la conidiogénesis (medida como el número de conidios producido por unidad de área micelial y el tiempo de aparición), la masa de micelio aéreo y sumergido dentro del medio de cultivo y la producción de esclerocios formados (recuento por placa). El $CaCl_2$ aumentó el crecimiento

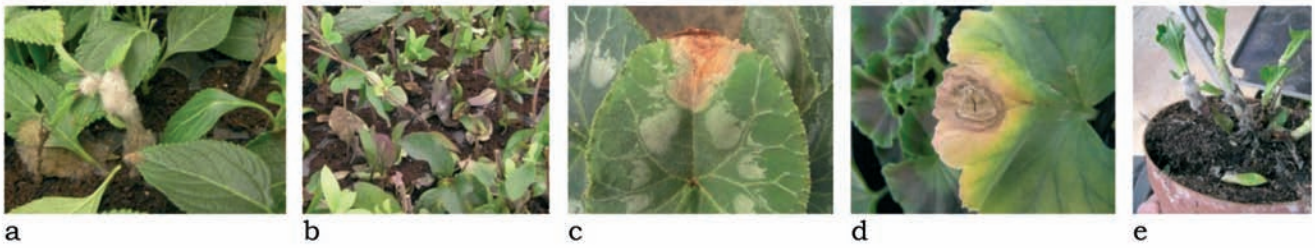


Figura 1: Plantas ornamentales afectadas por 'Botrytis blight' en el sureste de España. (a) L. camara, (b) L. japonica, (c) C. persicum, (d) P. x hortorum, (e) H. macrophylla.

micelial del aislado de 'H. macrophylla', desde 15 cm^2/día (0 g/l) hasta 18 cm^2/día (16 g/l) y lo retrasó en los aislados de 'L. camara' y 'L. japonica'. La dosis de 16 g/l de $CaCl_2$ elevó el crecimiento del micelio aéreo de 'P. x hortorum' y la masa del micelio sumergido de 'H. macrophylla', pero no la de 'L. japonica'. La conidiogénesis se redujo con $CaCl_2$, especialmente en el aislado de 'C. persicum' (cuatro veces más bajo que el control). Finalmente, el calcio redujo la producción de esclerocios en el aislado de 'H. macrophylla'. Esta variabilidad de respuesta entre aislados debería tenerse en consideración en las aplicaciones de calcio fundamentalmente para prevenir los ataques de hongos en poscosecha durante el transporte de plantas ornamentales en maceta.

Introducción

'Botrytis cinerea' Pers. ex Fr. se considera uno de los principales agentes de enfermedades en las plantas ornamentales, donde causa la denominada 'Botrytis blight' (Daughtrey et al., 1995). Este hongo presenta un hábito de vida saprofito en la naturaleza, pero en determinadas condiciones se convierte en patógeno oportunista muy agresivo. Causa una elevada cantidad de síntomas que incluyen clorosis y necrosis generalizadas, manchas en las hojas y flores, chancros y podredumbres de la corona en los tallos e incluso podredumbre de plántulas en algunos casos. Los productos frescos almacenados también son atacados por este hongo, especialmente los tejidos dañados o senescentes, pero también son susceptibles, en menor medida, los tejidos intactos. En poscosecha las enfermedades producidas por 'B. cinerea' son conocidas como podredumbre gris. Sin embargo, en poscosecha la investigación es escasa en relación al manipulado de plantas ornamentales en maceta donde inicialmente este hongo puede producir infecciones latentes asintomáticas que pueden proliferar durante transporte y almacenamiento.

'B. cinerea' pertenece al grupo Hyphomycetes en la clasificación de Saccardo (Barnett y Hunter, 1999). Sus hifas son de dos tipos: hialinas y ramificadas o rectas, de escasa ramificación y de color pardo, denominadas hifas acintadas. Posee conidióforos ramificados y septados, con extremos ensanchados y redondeados donde se disponen los conidios unicelulares, ovalados e hialinos, con un extremo más redondeado que el opuesto, donde se unen al conidióforo. La masa de conidios proporciona el típico color gris de este hongo. En el ciclo de vida de su fase típica anamorfa, que ocurre cuando se desarrolla como patógeno, se distingue una primera fase de estado vegetativo o somático en el que el micelio crece con hifas hialinas y acintadas, seguido de un estado reproductivo que ocurre cuando el micelio empieza a producir conidióforos que producen conidios o esporas típicas asexuales. Finalmente aparecen los esclerocios, cuerpos visibles negros más o menos esféricos o amorfos cuya función es contener materiales de reserva y actúan como estructuras de resistencia. Están formados por agregaciones firmes de hifas vegetativas caracterizadas por un determinado crecimiento y son capaces de persistir durante meses aún en condiciones adversas.

La especie 'B. cinerea' está muy estudiada. Se ha puesto de manifiesto que presenta una elevada variabilidad de caracteres, es decir, variabilidad fenotípica entre los distintos aislados, aunque los mecanismos envueltos en esta variabilidad no son del todo conocidos (Beever y Weeds, 2004). Se han caracterizado y clasificado diferentes tipos de aislados de acuerdo con sus caracteres morfológicos, que han sido citados en Martínez et al. (2003) y en Beever y Weeds (2004).

El calcio es un elemento mineral esencial en la constitución de las plantas. Está presente abundantemente en las paredes celulares donde tiene un papel fundamental en el fortalecimiento de su estructura. Este macronutriente

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto y el grado de variabilidad que presentan los distintos aislados del hongo 'Botrytis cinerea' obtenidos de plantas ornamentales a la acción del cloruro cálcico

forma parte también de las paredes celulares de la mayoría de los hongos y es esencial para la síntesis de la pared y el crecimiento hifal. En agricultura está presente habitualmente en todos los programas de abonado y se aplica generalmente complejado con ácidos orgánicos y aminoácidos para favorecer la asimilación y traslocación del calcio por toda la planta. Los aminoácidos, por sí mismos, actúan como activadores vegetativos consiguiendo que la posible carencia mineral se supere más rápidamente. El calcio utilizado en los bionutrientes procede generalmente del cloruro de calcio o cloruro cálcico ($CaCl_2$). Es fácilmente asimilado por las plantas cuando se utiliza conjuntamente con ácido glucónico y aminoácidos. La utilización junto con aminoácidos previene y corrige las deficiencias cálcicas y se usan cuando es necesario potenciar algún proceso del desarrollo vegetal en cultivos que presentan síntomas carenciales, incluido los florales. Su formulación junto con boro es común, tanto para cubrir las necesidades normales del cultivo, como para prevenir o curar estados carenciales calcio-boro, tales como el acorchado ('bitter-pit') de la manzana, la necrosis marginal ('tip-burn') en fresa, la necrosis apical (peseta) del tomate, pimiento, aceituna o pepino, la caída prematura de las cápsulas de algodón, la podredumbre apical del apio, así como para superar situaciones de estrés o cuando se necesite reactivar los mecanismos de crecimiento y mejora de frutos. Ello es debido a que el boro actúa previniendo las fisiopatías atribuidas al calcio, pero en las que está reconocida una influencia del boro (De Liñán, 2009). Por otro lado, es un hecho reconocido que las aplicaciones de calcio en forma de $CaCl_2$ son muy útiles para aumentar la resistencia natural de las frutas, hortalizas y flores a los patógenos, debido a que incrementa el contenido en calcio de las plantas y sus efectos protectores de los tejidos al hongo patógeno 'B. cinerea'. (Barkai-Golan, 2001).

En la actualidad, el uso registrado del $CaCl_2$ queda restringido a poscosecha y se utiliza como un inhibidor fisiológico del acorchado de las manzanas y las peras durante su conservación frigorífica. También ha sido descrito, como se ha mencionado anteriormente, como muy efectivo para mejorar la consistencia de las paredes celulares de los tejidos vegetales y aumentar de este modo la resistencia a los ataques fúngicos.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto y el grado de variabilidad que presentan los distintos aislados del hongo 'Botrytis cinerea' obtenidos de plantas ornamentales a la acción del cloruro cálcico.

A partir de cada aislado se realizaron subcultivos en PDA a los que se agregaron $CaCl_2$ a las siguientes concentraciones realizadas en el medio de cultivo: 0, 1, 2, 4, 8 y 16 g/l

Materiales y métodos

Nuestro laboratorio dispone de una colección de aislados de 'B. cinerea' obtenidos de plantas ornamentales afectadas de 'Botrytis blight' en el sureste de España. Los aislados estudiados en el presente trabajo se obtuvieron de geranio ('Pelargonium x hortorum'), lantana ('Lantana camara'), lonicera ('Lonicera japonica'), hortensia ('Hydrangea macrophylla') y ciclamen ('Cyclamen persicum') (Fig. 1). Todas ellas muy populares y usadas frecuentemente como plantas en maceta (Sánchez-Blanco et al., 2009).

Los aislados de 'B. cinerea' de geranio, hortensia y ciclamen se obtuvieron entre enero y febrero de 2006, mientras que los aislados de lantana y lonicera se consiguieron en marzo de 2007. Se consiguió un aislado por especie vegetal. Las muestras del hongo se aislaron de las hojas de plantas infectadas o de sus tallos y se purificaron en agar de patata y dextrosa (PDA, Scharlab, Barcelona). Los aislados se identificaron a nivel de especie de acuerdo con Rigotti et al. (2002), mediante una extracción del ADN y un análisis posterior, por la técnica de PCR, de un marcador molecular específico (750-bp) presente en 'B. cinerea', pero ausente en otras especies de 'Botrytis'. La colección se mantiene realizando répicas cada tres meses y sin haber sido conservadas en refrigeración.

Una vez purificados todos los aislados, se hizo un estudio de caracterización presentado en Martínez et al. (2008). A partir de cada aislado se realizaron subcultivos en PDA a los que se agregaron $CaCl_2$ a las siguientes concentraciones realizadas en el medio de cultivo: 0, 1, 2, 4, 8 y 16 g/l. Una vez solidificado el medio con $CaCl_2$ se procedió a colocar un pequeño fragmento del aislado del hongo por placa que previamente había crecido en PDA durante cinco días. Se realizaron cinco placas (repeticiones) de aislado y dosis de $CaCl_2$ y se incubaron durante 36 días a 26 °C en condiciones normales de luz de día y de noche. Debido a que solamente la concentración de 16 g/l mostró efectos significativos sobre los aislados, los resultados presentados corresponden a esta concentración.

Se midieron las siguientes variables: crecimiento del micelio, conidiogénesis, masa del micelio aéreo y sumergido y desarrollo de esclerocios. La metodología utilizada se describe a continuación. Las colonias se chequearon todos los días para caracterizar el crecimiento, poner de manifiesto el inicio de la conidiogénesis, el inicio de la formación de esclerocios y cualquier otro carácter morfológico destacable.

El crecimiento del micelio se obtuvo a partir del área de la colonia obtenida con una cámara fotográfica digital, medida diariamente con el uso del software Image Tools 3.0 (Optika Microscopes, Barcelona). Se utilizó la tasa de crecimiento μ (cm^2/día), definida como la variación de la extensión de la colonia fúngica durante un período de tiempo determinado en la fase lineal del crecimiento del hongo de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\mu\,(cm^2/día) = \frac{A[t+1] - At}{[t+1] - t} \qquad [1]$$

En esta ecuación At es el área (cm^2) de la colonia en el tiempo t y A[t+1] es el área del hongo tras una unidad de tiempo transcurrido hasta la siguiente fotografía (días). En este experimento [t+1] – t ha sido equivalente a 24 horas (Martínez et al., 2007). La tasa de crecimiento varía de acuerdo con la fase de crecimiento considerada y con el día seleccionado para la ecuación. Por ello, se decidió utilizar las áreas correspondientes al intervalo comprendido entre el cuarto y el quinto día de crecimiento, es decir, cuando el hongo se encontraba en pleno crecimiento (fase lineal) (Fig. 3).

La conidiogénesis empieza cuando los conidióforos y, en consecuencia, la masa de conidios, emerge del micelio aéreo. Este proceso suele cambiar el

color del hongo hacia tonos grisáceos. El número de conidios producidos por colonia se determinó a los siete días, cuando las colonias alcanzaban el tono más grisáceo. No obstante, este color no fue evidente en todos los aislados debido a la variabilidad fenotípica presente. El final de la fase lineal de crecimiento fue otra variable a tener en cuenta para medir la conidiogénesis. En este momento, las placas se congelaron a -18 °C para endurecer el medio de cultivo y separar fácilmente con un bisturí el micelio aéreo del sumergido por debajo del medio. El micelio eliminado se introdujo en una bolsa de stomacher y se añadió un volumen medido de agua destilada al que añadió tween 80 a 0,01% (v/v). Tras el homogeneizado en el stomacher (Seward Medical, Reino Unido), se midió el número de conidios en una cámara de recuento Thoma (Brand, Alemania).

El resultado se extrapoló para expresarlo en número de conidios por cm^2 de hongo. La masa de micelio aéreo obtenida por el procedimiento anterior, tras la fase lineal de crecimiento, se secó en una estufa a 60 °C durante seis horas antes de su pesado en una balanza de precisión (Sartorius BP221S, Göttingen, Alemania) y los resultados se expresaron como mg micelio/placa. El micelio sumergido (micelio vegetativo que crece por dentro del medio de cultivo con el fin fundamental de obtener los nutrientes) se determinó al mismo tiempo. Para ello, el bloque sólido de medio de cultivo congelado conteniendo únicamente el micelio sumergido se llevó suavemente hasta ebullición con el fin de eliminar la mayor parte del agua. Entonces, el residuo se secó completamente en la estufa utilizando las condiciones anteriormente descritas para medir la masa del micelio aéreo. El residuo seco del medio de cultivo, que corresponde a unos 780 mg (equivalente a 20 ml de medio) fue descontado al peso seco final obtenido.

La producción de esclerocios se midió por recuento en placa, una vez estos fueron identificados macroscópicamente por sus formas irregulares o esféricas de color negro intenso y de diversos tamaños comprendidos entre 1 y no más de 5 mm. Este recuento se hizo sobre micelios envejecidos tras 36 días de cultivo a 26 °C.

Las diferencias entre la aplicación de $CaCl_2$ y los aislados, así como la interacción entre ellos fue valorada por un ANOVA de dos factores por medio del software Statgraphics Plus (StatPoint Inc., Herdon, VA). El factor aislado de 'Botrytis' tuvo cinco niveles (geranio, lantana, lonicera, hortensia y ciclamen), y el factor $CaCl_2$ tuvo dos niveles (0 y 16 g/l). Se utilizó un aislado por planta y cuatro repeticiones por combinación de los dos tratamientos. Adicionalmente se utilizaron cuatro placas por tratamiento para obtener la conidiogénesis y masa hifal. Las medias de los tratamientos se separaron mediante el test del LSD.

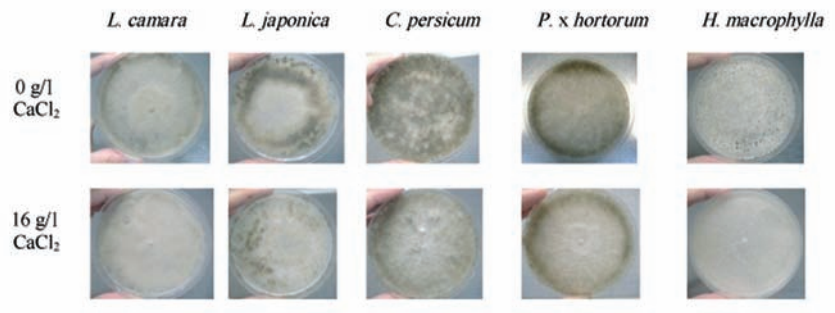


Figura 3: Aspecto del micelio de cinco aislados de 'B. cinerea' obtenidos de distintas plantas ornamentales creciendo en PDA después de 22 días a 26 °C con 0 g/l o 16 g/l de $CaCl_2$.

Resultados y discusión

Los aislados de 'B. cinerea' presentan habitualmente una elevada variabilidad fenotípica (Beever y Weeds, 2004) y concretamente para los aislados de este estudio esta variabilidad fue definida en Martínez et al. (2008). Estos hongos fueron ordenados por Martínez et al. (2008) de acuerdo con la clasificación fenotípica de Martínez et al. (2003) en los grupos listados en la Tabla 1.

Generalmente, las colonias de 'B. cinerea' sobre PDA crecieron inicialmente con hifas hialinas y sumergidas durante la fase lineal de crecimiento. Rápidamente comenzó a emerger el micelio aéreo de color blanco y de aspecto lanoso durante toda la fase lineal de desarrollo, mientras la tasa de crecimiento era constante. Durante esta fase y dependiendo de del aislado y la presencia de $CaCl_2$, el micelio aéreo tomó tonalidades desde grisáceas a pardas, debido al desarrollo de los conidióforos portando las masas de conidios (aspecto grisáceo) y de hifas acintadas (aspecto pardo).

Sin embargo, los aislados de 'H. macrophylla' y 'L. camara', permanecieron típicamente blancos, debido a la escasa proliferación de conidios y de hifas acintadas. En general, los aislados de 'B. cinerea' mostraron un elevado grado de variabilidad en su cinética de crecimiento, dependiendo de la aplicación de $CaCl_2$ (Tabla 2, Figs. 2 y 3). Este compuesto afectó al crecimiento del micelio durante la fase lineal de crecimiento de manera desigual según el tipo de aislado. El cloruro cálcico incrementó el crecimiento del aislado de 'H. macrophylla' desde 15 cm^2/día (0 g/l) a 18 cm^2/día (16 g/l) y retrasó el de los aislados de 'L. camara' y 'L. japonica' (Tabla 2, Fig. 3).

El calcio es requerido por el hongo en pequeñas cantidades para el crecimiento de las hifas. Este catión está envuelto en diversas funciones, tales como la síntesis de los polímeros de la pared celular de la célula fúngica, el movimiento de vesículas dentro del citoplasma y en el crecimiento del ápice hifal. Por otro lado, la aplicación de calcio incrementa la integridad estructural de las paredes celulares de las plantas que se traduce en una reducción de infecciones causadas por hongos. Otros autores han investigado las aplicaciones in vitro de $CaCl_2$ a varios hongos, incluido a 'B. cinerea'. Chardonnet et al. (2000), pusie-

Fenotipo	P. x hortorum	L. camara	L. japonica	H. macrophylla	C. persicum
Micelio	Corto, hialino	Espeso Lanoso	Corto	En masas	Espeso y Lanoso
Esclerocios	Grandes y colocados irregularmente	Muy pequeños	Muy pequeños	Grandes y colocados irregularmente	Muy pequeños
nomenclatura adaptada de Martínez et al. (2003; 2008)					

Tabla 1: Clasificación fenotípica de los aislados de 'B. cinerea' creciendo en PDA a 26 °C.

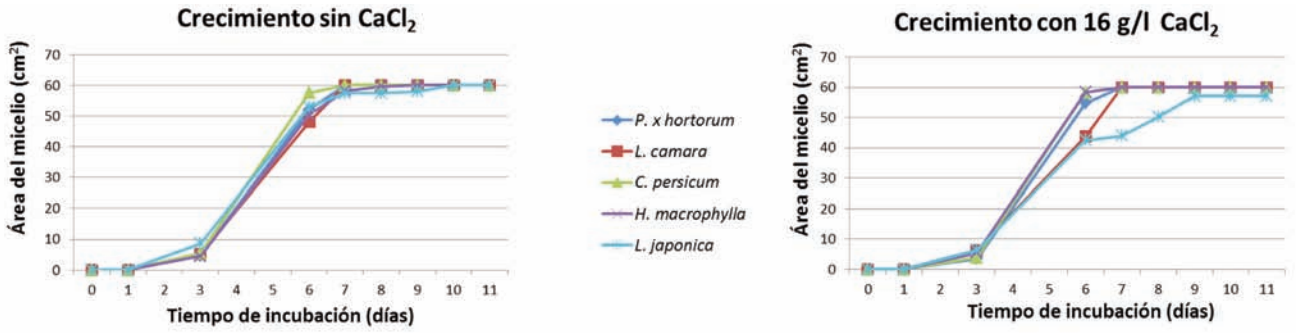


Figura 2: Crecimiento del micelio de cinco aislados de 'B. cinerea' aislados de distintas plantas ornamentales creciendo en PDA a 26 °C con 0 g/l o 16 g/l de $CaCl_2$.

ron de manifiesto que esta sustancia disminuyó la longitud del tubo germinativo, redujo la germinación de conidios y afectó al crecimiento en extensión del micelio de esta especie, dependiendo del contenido en calcio.

Las fases típicas de crecimiento que se presentan en un hongo cuando crece en medio de cultivo sólido sintético pudieron ser observadas (Fig. 3). Inicialmente se presentó la fase de latencia, que se caracteriza por un nulo o escaso crecimiento y que duró casi 24 horas con o sin $CaCl_2$. Posteriormente tuvo lugar la fase exponencial, cuya duración es tan breve que raramente se llega a poner de manifiesto en los gráficos. Esta fase dura hasta que el hongo crece unos 0,1 mm. En la fase lineal se presentaron dos tasas de crecimiento distintas. Una primera en la cual el hongo creció más despacio y duró hasta el tercer día, y otra segunda que tuvo lugar entre el tercer día y el sexto. En esta fase ocurrió la mayor tasa de crecimiento en todos los aislados, tanto en presencia de $CaCl_2$ como sin él. Posteriormente los aislados no aumentaron prácticamente la extensión de las colonias (fase de deceleración). La influencia del calcio estuvo en los aislados de 'L. camara' y de 'L. japonica' que acortó, en los dos casos, la fase lineal de crecimiento, especialmente en este último (Tabla 2, Fig. 3). Como consecuencia, el $CaCl_2$ retrasó la velocidad de crecimiento de estos dos aislados, si bien, finalmente el tamaño fue el mismo en todos los casos (Fig. 3). La aplicación de calcio incrementó el micelio aéreo del aislado de 'P. x hortorum' y la masa del micelio sumergido del aislado de 'H. macrophylla', pero no el de 'L. japonica' (Tabla 2). El aislado de 'C. persicum' presentó la mayor masa de micelio aéreo (296 mg/placa. Tabla 2), seguido del aislado de 'P. x hortorum'. El micelio aéreo de los aislados 'H. macrophylla', 'L. camara' y 'L. japonica' fue insignificante (entre 2 y 5 mg/placa. Tabla 2). No hubo relación directa entre la masa de micelio aéreo y la masa del micelio sumergido, a excepción del aislado de 'C. persicum', que presentó también la mayor masa de micelio sumergido (Tabla 2). Este resultado parece que contrasta con el crecimiento en extensión del micelio que tuvo tendencia a ralentizarse en algunos aislados. Sin embargo, el crecimiento en extensión de un hongo no está directamente relacionado con su masa hifal necesariamente. Una elevada masa hifal acompañado de una extensión compacta implica una masa de hifas muy cortas y ramificadas.

Los conidios empezaron a aparecer en masas visibles a partir del quinto día. La mayor producción de conidios tuvo lugar en el aislado de 'C. persicum', seguido de 'P. x hortorum' (Tabla 2, Fig. 2). El color pardo-grisáceo con que se mostró el aislado de 'P. x hortorum' se debió a la elevada cantidad de hifas acintadas que aparecieron (Martínez et

Tratamiento	Conidiogénesis (nº/cm²)	Esclerocios (nº/placa)	Micelio sumergido (mg/placa)	Micelio aéreo (mg/placa)	Tasa crecimiento (cm²/día)
A: Aislado[z]					
P. x hortorum	1,040 x 106 **b**	2,0 **a**	480 **a**	23 **b**	16,4 **b**
L. camara	8,888 x 103 **a**	0,2 **a**	244 **a**	5 **a**	13,4 **a**
H. macrophylla	4,444 x 103 **a**	35,7 **b**	956 **ab**	2 **a**	16,7 **b**
L. japonica	1,373 x 105 **ab**	19,2 **ab**	1.790 **b**	4 **a**	13,0 **a**
C. persicum	5,577 x 106 **c**	7,5 **a**	3.277 **c**	296 **c**	17,8 **c**
B: CaCl2 (g/L)[z]					
0	1,970 x 106 **b**	6,5 **a**	1.411 **a**	11 **a**	15,.9 **a**
16	7,351 x 105 **a**	5,9 **a**	1.288 **a**	15 **a**	16,1 **a**
Valor P-					
A: Aislado	0,0176	0,0174	0,0000	0,0053	0,0000
B: $CaCl_2$	0,0265	0,1409	0,6125	0,0522	0,5030
A x B	0,0329	0,0369	0,0025	0,0110	0,0000
Residuo[y] (%)	40,8	37,6	53,7	19,9	17,8

[z]los valores medios dentro de la misma columna seguidos de la misma letra no son significativamente diferentes. Medias separadas por intervalos LSD
[y]% de la suma total de cuadrados

Tabla 2: ANOVA del efecto del aislado de 'B. cinerea' y del $CaCl_2$ sobre las estructuras fúngicas y el crecimiento del micelio creciendo en PDA a 26 °C.

al., 2008). La aplicación de $CaCl_2$, redujo tanto la producción de conidios, como la de hifas de tipo acintado en este aislado (Fig. 2). La conidiogénesis se retrasó con el uso de $CaCl_2$, especialmente en el aislado de 'C. persicum' (cuatro veces más reducida que el tratamiento sin calcio) (Tabla 2, Fig. 2).

En relación a la producción de esclerocios, estos empezaron a aparecer a partir de los 14 días y a partir de los 30 días aproximadamente ya no aparecieron más. Los aislados que más esclerocios produjeron fueron los obtenidos de 'H. macrophylla', seguidos de 'L. japonica'. Es destacable que la aplicación de calcio redujo la producción de esclerocios en el aislado de 'H. macrophylla' (Tabla 2, Fig. 2). Este resultado es importante para el control de 'Botrytis blight', puesto que los esclerocios constituyen la mayor fuente de inóculo infectivo de 'B. cinerea' presente en el suelo.

La aplicación de $CaCl_2$ a distintos aislados de 'B. cinerea' obtenidos de plantas ornamentales no tuvo grandes consecuencias sobre el crecimiento in vitro de estos. Únicamente las elevadas concentraciones de este compuesto (16 g/l) afectaron significativamente al desarrollo del hongo, que por otro lado, casi siempre fue en detrimento de su desarrollo a excepción de la masa hifal que en ocasiones pudo aumentarla dependiendo del aislado. En todas las variables de desarrollo que se analizaron, se puso de manifiesto una respuesta diferencial de algunos de los aislados, lo que confirma la elevada variabilidad fenotípica presente en ellos, tal y como ha sido reportado por los autores en otras publicaciones (Martínez y Bañón, 2007, Martínez et al., 2008, 2009, 2010, 2011a y 2011b).

Por todo ello, se concluye que los tratamientos de calcio para mejorar la resistencia de las plantas ornamentales en maceta a los ataques de 'B. cinerea', no parecen que vayan a mejorar sustancialmente la resistencia a 'Botrytis blight' cuando se busca el efecto directamente sobre el hongo. Si bien, se ha encontrado un efecto favorable a altas concentraciones en la reducción del crecimiento, producción de conidios y de esclerocios, los resultados han sido muy variables dependiendo del aislado considerado. No obstante, los efectos de la aplicación de calcio in vivo, es decir, sobre las plantas, se consideran bastante útiles para reducir la infección por medio del fortalecimiento de las paredes celulares de los vegetales y eso es un hecho constatado.

La aplicación de calcio redujo la producción de esclerocios en el aislado de 'H. macrophylla'

Un extracto de este trabajo fue presentado al International Congress of Postharvest Pathology celebrado en Lleida (Cataluña), del 11 al 14 de abril de 2011, bajo el título 'Effects of calcium chloride on Botrytis cinerea isolates obtained from ornamental plants'.

Bibliografía

- Barkai-Golan, R. 2001. Postharvest Diseases of Fruits and Vegetables. Development and Control. Elsevier, Amsterdam, Holanda, 418 págs.
- Barnett H.L., Hunter B.B. 1999. Illustrated Genera of Imperfect Fungi (4ª ed.). APS – The American Phytopathological Society Press – St. Paul, MN, EE.UU. 218 págs.
- Beever R.S., Weeds P.L. 2004. Taxonomy and genetic variation of Botrytis and Botryotinia. En: Elad Y., Williamson B., Tudzynski P., Delen N. (eds.), Botrytis: Biology, Pathology and Control. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Holanda, pp. 29-52.
- Chardonnet, C.O., Sams, C.E., Trigiano, R.N., Conway, W.S. 2000. Variability of three isolates of Botrytis cinerea affects the inhibitory effects of calcium on this fungus. Postharvest Pathogens and Mycotoxins, 90(7): 769-774.
- Daughtrey M.L., Wick R.L., Peterson J.L. 1995. Compendium of Flowering Potted Plant Diseases. APS – The American Phytopathological Society Press – St. Paul, MN, EE.UU. 90 págs.
- De Liñán, C. 2009. Vademécum de Producto Fitosanitario y Nutricionales. Ediciones Agrotécnicas, S.L., Madrid, 784 págs.
- Martínez F., Blancard D., Lecomte P., Levis C., Dubos B., Fermaud M. 2003. Phenotypic differences between vacuma and transposa subpopulations of Botrytis cinerea. European Journal of Plant Pathology, 109:479-488.
- Martínez J.A., Bañón S. 2007. Differential effects of gibberellic acid on the growth of Botrytis cinerea isolated from various ornamental plants. XVI International Plant Protection Congress, Glasgow, Escocia, Reino Unido, 15-18 octubre 2007. Congress Proceedings, 2:780-781.
- Martínez J.A., Navarro A., Fernández J.A., Bañón S. 2007. Using paclobutrazol to delay the growth of Botrytis cinerea isolated from Chamelaucium uncinatum. Australasian Plant Pathology, 36:39-45.
- Martínez, J.A., Valdés, R., Vicente, M.J., Bañón, S. 2008. Phenotypical differences among B. cinerea isolates from ornamental plants. Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences, 73(2): 121-129.
- Martínez J.A., Gómez-Bellot M.J., Bañón S. 2009. Temperature-dependent growth of Botrytis cinerea isolates from potted plants. Communications in Agricultural and Apllied Biological Sciences, 74(3):729-738.
- Martínez J.A., Valdés R., Bañón S. 2010. Effects of paclobutrazol on Botrytis cinerea isolates obtained from potted plants. Communications in Agricultural and Apllied Biological Sciences, 75(4):709-719.
- Martínez J.A., Gómez-Bellot M.J., Bañón S. 2011a. Effects of calcium chloride on Botrytis cinerea isolates obtained from ornamental plants. International Congress of Postharvest Pathology, Lleida, Cataluña, España, 11-14 abril 2011.
- Martínez, J.A., Valdés, R., Gómz-Bellot, M.J., Bañón, S. 2011b. Effects of índole-3-acetic acid on Botrytis cinerea isolates obtained from potted plants. Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences. En prensa.
- Rigotti S., Gindro K., Richter H., Viret O. 2002. Characterization of molecular markers for specific and sensitive detection of Botrytis cinerea Pers.: Fr. in strawberry (Fragaria x ananassa Duch.) using PCR. FEMS Microbiology Letters, 209:169-174.
- Sánchez-Blanco M.J., Navarro A., Álvarez A., Bañón S. 2009. Changes in leaf water relations, growth and flowering quality in potted geranium plants irrigated with different water regimes. Journal of Plant Physiology, 166:467-476.
- Wisniewski, M., Droby, S., Chalutz, E., Eilam, Y. 1995. Effects of Ca2+ and Mg2+ on Botrytis cinerea and Penicillium expansum in vitro and on the biocontrol activity of Candida oleophila. Plant Pathology, 44: 1016-1024.

Sistema de control de la humedad

Para invernaderos

Siendo conscientes de la importancia del control de humedad en los invernaderos para estimular el crecimiento de las plantas, evitar problemas fisiológicos y enfermedades, INTA ha desarrollado un sistema de control de humedad muy completo. Dispone de múltiples modalidades de control de humedad: % HR, delta X, delta T y Déficit de Presión de Vapor (DPV).
El DPV se impone como referencia más eficiente en el control de humedad es una referencia precisa del nivel de estrés de las plantas, ya que en su cálculo se tiene en cuenta la temperatura y la humedad. Además, dispone de ocho períodos a lo largo del día.
Se incorpora también un programa especial para favorecer la polinización en el período del día que se determine. Consiste en un período de baja humedad para que el polen sea viable y pueda distribuirse, seguido de la recuperación del nivel de humedad óptima.

Innovaciones Técnicas Agrícolas, S.L.
Tel.: 968493116
info@inta.com.es
www.interempresas.net/P65214

Túnel de forzado

En forma de acordeón

Este túnel, con forma de acordeón, permite el forzado de semillas y plantas jóvenes así como la protección de los cultivos.
Entre sus principales características destacan su instalación fácil y rápida; su gran abertura delantera, su facilidad de guardar gracias a su forma de acordeón; sus seis arcos de 1,5 m de desarrollo, así como su embalaje sin PE.

Nortene Iberia
Tel.: 902020625
malegre@nortene.es
www.interempresas.net/P64435

Mezcla líquida de calcio y magnesio

Para suelos ácidos y alcalinos

El Codasal Complex es una formula innovadora a base de ácidos orgánicos con calcio (14% CaO), magnesio (2,8% MgO) y microelementos (B, Mo y Co), especialmente diseñada tanto para suelos ácidos como alcalinos.
Su uso regular contribuye a restablecer el equilibrio catiónico en el bulbo húmedo, mejorando la asimilación del calcio y magnesio en suelos ácidos y alcalinos Potencia la actividad microbiana del suelo, mejorando las propiedades biológicas del suelo.
Codasal Complex debe usarse de forma constante a lo largo del ciclo de cultivo para obtener los mejores resultados y su cómoda aplicación mediante riego localizado lo convierte en una opción idónea, frente a las clásicas enmiendas sólidas a base de calcio y magnesio.
Se recomienda su aplicación en fertirriego a dosis medias de 4-8 l/ha aplicación, con una frecuencia de aplicación de 7-10 días a lo largo del ciclo del cultivo.

Sustainable Agro Solutions, S.A.
Tel.: 973740400
info@greencareby-sas.com
www.interempresas.net/P63762

Regulador de pH

Para caldos fitosanitarios y fertilizante

Tron pH es un regulador de pH para caldos fitosanitarios y fertilizantes. Actúa llevando el pH de la mezcla a un valor más adecuado para su aplicación.
Habitualmente las aguas tienen un pH ligeramente alcalino, lo que puede producir hidrólisis alcalina o perdidas en la eficiencia de los productos aplicados.
Cuenta con la siguiente composición: Nitrógeno (N) total: 3% p/p, Nitrógeno (N) ureico: 3% p/, Pentóxido de fósforo (P2O5) soluble en agua: 15% p/p t Tensoactivo no iónicos: 10% p/p.

Atlántica Agrícola, S.A.
Tel.: 965800358
info@atlanticaagricola.com
www.interempresas.net/P67349

Fertilizante

De liberación controlada

Fertilizante de liberación controlada provisto de nitrógeno, en elevado porcentaje, recubierto de polímero biodegradable (Tecnología Multicote), de forma que la planta tiene nitrógeno disponible siempre que lo necesite. Esto evita la lixiviación de nutrientes, así como la alta salinidad concentrada en la zona radicular.
Multigreen Classic satisface las necesidades de todo tipo de césped. Su curva de liberación depende únicamente de la temperatura. El tipo de suelo, la actividad biológica, el agua y los otros tipos de factores, no van a afectar a la liberación. Esto da lugar a curvas de liberación fiables. Si el césped es de uso intensivo o tiene carencia de potasio, se recomienda combinar Multigreen Classic con una o dos aplicaciones de Multiverdo para incorporar un aporte adicional de Multi-K.

Haifa Iberia, S.A.
Tel.: 915912138
Laura.Montero@Haifa-Group.com
www.interempresas.net/P68085

Insecticida

Para el control de las especies de lepidópteros

Dupont Coragen es un insecticida innovador para el control de las especies de lepidópteros claves en frutales de hueso. Se formula a base del nuevo ingrediente activo Dupont Rynaxypyr y ofrece un alto nivel de eficacia y un control duradero de Grapholita Molesta y de Anarsia Lineatella. Coragen se fija sobre los receptores de rianodina del sistema muscular de los insectos provocando la liberación descontrolada de las reservas de calcio hasta su agotamiento, lo que conduce a la parálisis de los mismos. Gracias a su favorable perfil toxicológico y ecotoxicológico, Coragen es una valiosa herramienta para su inclusión en todos los protocolos de producción. Facilita la comercialización de las cosechas y no posee efectos adversos en la elaboración de productos procesados (zumos, mermeladas...).

DuPont Ibérica, S.A.
Tel.: 932276000
www.interempresas.net/P68830

ADVERTENCIA: Sundaville® es una marca registrada y todos los derechos de reproducción están reservados; la multiplicación de las plantas sólo está permitida bajo contrato oficial con Moerheim New Plant bv. Además, las plantas de Sundaville® siempre han de ir provistas de un medio de información (etiqueta o maceta impresa). Tales medios de información sólo se suministrarán a través de imprentas autorizadas.

Para más información puede contactar con Moerheim New Plant bv a través del correo electrónico o por teléfono. En los próximos meses y para evitar producciones ilegales, Moerheim realizará varios controles.

Moerheim New Plant bv
Weteringweg 3a | 2155 MV Leimuiderbrug | Holanda
T 0031 172 506700 | F 0031 172 506675
info@moerheim.com | www.sundaville.info

Alcachofa verde

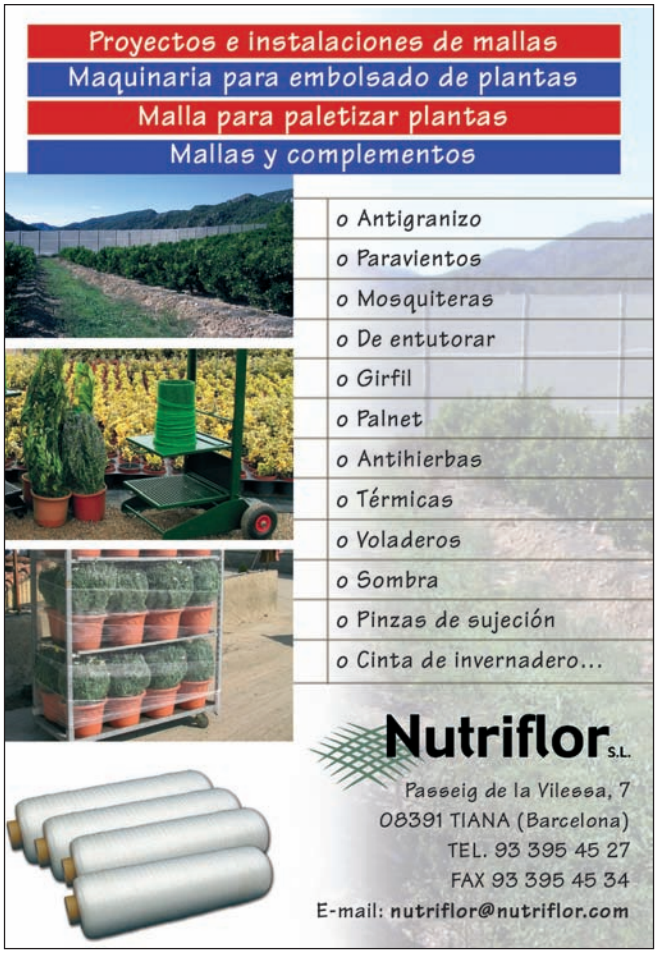
Producto estrella dentro de la categoría de 'Hortalizas Especiales'

Agriset comercializa la semilla de alcachofa A-106, una alcachofa de exquisito sabor y textura, ideal tanto para el consumo en fresco como para el procesado de corazones de alcachofa, en conservas o congelados. La variedad A-106 tiene un color verde brillante, no presenta espinas y se cultiva mediante semillas todo el año. Es de una calidad organoléptica extraordinaria gracias a su corazón tierno y dulce, así como su fino sabor.

La alcachofa posee una cualidad muy apreciada para los que temen engordar ya que forma parte de esos caprichos que proporcionan muy pocas calorías. Además, es la base de suculentos platos elaborados de las más diversas formas.

Sus propiedades nutricionales y medicinales son incomparables: rica en fibra, aporta calcio y fósforo, además de vitaminas B1, C, B3, B5 y B6. Contiene inulina, que en el organismo da fructosa, fácilmente asimilable por los diabéticos. Es rica en cinarina, un compuesto que actúa protegiendo el hígado y estimula la secreción biliar. Entre sus características agronómicas destacan las siguientes: variedad muy precoz, de cabezuelas verdes brillantes, sin espinas, de corazón tierno y dulce. Tienen forma elipsoidal, de tamaño medio-grande. Se trata de una variedad muy productiva y de excelente uniformidad, muy adaptable y más resistente a heladas y climas calurosos que otras variedades. Además, existe la posibilidad de producción otoñal temprana mediante reguladores de crecimiento.

Agriset, S.L.
Tel.: 963720421
dcasanoves@agriset.es
www.interempresas.net/P69204



Tomate

Variedad de tipo cherry

Variedad de tipo cherry, para recolección en rama, con una excelente calidad gustativa.
La planta se caracteriza por su buen vigor y manejo fácil.
Además, la raspa es muy uniforme con 10 o 12 frutos muy redondos de color rojo llamativo.
En cuanto a éstos últimos, se aprecia una gran consistencia y larga conservación. El calibre es de alrededor de 30 mm, con un peso medio de 20 a 22 gramos.
Se utiliza para cultivo bajo malla o plástico, de otoño - invierno y primavera - verano.

Gautier Semillas
Tel.: 965941172
gautiersemillas@gautiersemillas.eu
www.interempresas.net/P69205

Iluminación para semilleros

Bajo luz artificial

Solux IP67 es la solución específica para semilleros bajo luz artificial, antes de ser trasplantados al exterior, o para producción exclusivamente en interior.
Dispone de grado de estanqueidad IP 67, con todas las variedades de lámparas fluorescentes adecuadas para dicha aplicación. El equipamiento de las luminarias requiere una selección de balastos en relación con la cantidad de horas de trabajo de dichas luminarias: Reactancias LowLoss o baja pérdida', con un 13% de ahorro energético.
Balastos electrónicos que suponen un 25 % de ahorro energético. Existe también equipamiento estándar con reactancias electromagnéticas tradicionales que hacen la unidad mas económica.

Eltac XXI
Tel.: 976656910
info@eltacnet.com
www.interempresas.net/P69432

Nace un nuevo referente para el sector
del viverismo y la jardinería

Fòrum Verd es un salón dinámico e intenso.
Un punto de encuentro nacional e internacional
para los profesionales del sector verde.

Un espacio donde hay mucho que decir
en un momento que hay mucho por ver

Prepárate para la cita!

Tel. 900 352 930 / www.firagirona.com / info@firagirona.com

ORGANIZA:

Associació de Viveristes de Girona · Fira de Girona · Gremi de Jardineria de Catalunya

PATROCINA: ESPA · "la Caixa" · La Vanguardia

CON EL APOYO DE: Generalitat de Catalunya, Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural

TECNIRAMA

Semillas de cebolla roja

De día corto y maduración media

Variedad de cebolla roja de día corto y maduración media para recoger a finales de mayo-principios de junio. El bulbo presenta forma de pera ligeramente aplanada, de color rojo intenso en todas sus capas. Aguanta bien el espigado incluso en siembras precoces.

Intersemillas, S.A.
Tel.: 961640101
isabel@intersemillas.es
www.interempresas.net/P64412

Túneles y multitúneles

Con estructuras modulares de gran resistencia y sencillez

Asthor Agrícola ha diseñado los túneles y multitúneles Agrosistemas, desarrollando unas estructuras modulares de gran resistencia y sencillez. Están fabricados en perfiles tubulares de acero galvanizado norma UNE 36-130. Disponen de dos arcos de 2 metros de separación, 4 y 5 correas por túnel, soportes de cultivo tipo Y (opcionales), frontales de gran ventilación, mayor altura cenital, mejor renovación de aire y volumen suficiente para cualquier cultivo.
Las ventilaciones se realizan por ventanas de 2 x 2 metros, accionadas por reductor y cremalleras. La ventilación lateral se efectúa a través del enrollamiento del plástico.

Asthor Agrícola, S.A.
Tel.: 985303752
invernaderos@asthor.com
www.interempresas.net/P59897

Túnel

Con montaje y desmontaje fácil y fiable

El túnel Kit Imatec de IMA cuenta en su estructura con arcos de tubo de diámetro de 40 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 bajo cada arco. El tirante es uno de los elementos más importantes en el correcto arrostramiento 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 para así completar el arrostramiento 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, en función de las designaciones F-7417, según Norma UNE-36-089-72. La resistencia media a la tracción es de 55 kg/mm .

Posee un 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 gg (0,2 mm).

Invernaderos Ima
Tel.: 948214030
info@invernaderosima.com
www.interempresas.net/P61526

Substratos para raíces perfectamente sanas

- Máximas exigencias de calidad a la hora de seleccionar y mezclar turbas, aditivos y abonos
- Óptima adaptación a cada tipo de cultivo – inmejorables condiciones de crecimiento y garantía de un sano desarrollo de las raíces

www.floragard.com · Tel. 0049 (0) 441 20 92-0

Floragard Product

Dar lo mejor. ¡Desde 1919!

Pimiento

Planta vigorosa de porte abierto y muy equilibrada

Fruto cuadrado de gran uniformidad y atributos de calidad, ideal para la exportación. Asimismo, destaca si intenso color, tanto en verde como en rojo, y su dureza y aguante en poscosecha o entre períodos de recolección. Básicamente, es una planta vigorosa de porte abierto y muy equilibrada. Se trata de una variedad de alta precocidad y gran capacidad de adaptación a las distintas zonas de producción y excelente respuesta en las épocas más frías.
El trasplante se efectúa desde mediados de julio a primeros de agosto.

Semillas Fitó, S.A.
Tel.: 933036360
mguardiola@semillasfito.com
www.interempresas.net/P69211

Coliflor Agripa F1

Variedad Romanesco

Se trata de una variedad de coliflor híbrida de ciclo largo que destaca por su uniformidad y perfección en la formación de la pella así como la agrupación de la cosecha. Necesita de temperaturas bajas para la formación de pellas por lo que las siembras precoces de verano no consiguen acortar su ciclo. Los ciclos de cultivos se acortan progresivamente conforme se retrasan los trasplantes oscilando entre 150 días para trasplantes de agosto a 90 días en trasplantes de enero-febrero. De estos resultados se desprende que siembras muy precoces en verano serían de ciclos muy largos, con plantas muy altas y vigorosas pero con pellas de gran calidad. Siembras posteriores a febrero, aunque reducen el ciclo, pueden perjudicar la calidad final de la pella.

Intersemillas, S.A.
Tel.: 961640101
isabel@intersemillas.es
www.interempresas.net/P62411

ITC
BOMBAS DOSIFICADORAS
DOSING PUMPS

ITC, empresa nacional fabricante de bombas dosificadoras con más de 20 años de experiencia en el sector.

Amplia gama de productos: bombas dosificadoras eléctricas de membrana y de pistón, bombas de motor hidráulico, electromagnéticas, agitadores, controladores y accesorios (sensores, válvulas,...) todos ellos adaptables a las necesidades de cada cliente.

Ingenieria propia, asistencia técnica y servicio de recambios y reparaciones de rápida respuesta.

ELECTRIC
HYDRAULIC
MAGNETIC
CONTROLLER

BOMBAS DOSIFICADORAS
Membrana
Pistón

BOMBAS DOSIFICADORAS
Electromagnéticas

CONTROLADORES
Tratamiento de agua
pH | EC | ORP |Q |Cl2

KIT DOSIFICACIÓN
Agitación y dosificación

AGITADORES DE TURBINA

MAR ADRIÀTIC 1 | P.I. TORRE DEL RECTOR | P.O.BOX 60 |STA. PERPÈTUA DE MOGODA (BARCELONA) | TEL (+34) 93 544 30 40 | FAX (+34) 93 544 31 61 | itc@itc.es | www.itc.es

Fertilizante

No contiene hormonas, esteroides, ni estimulantes

Cén es un fertilizante en microdosis, desarrollado con las más avanzadas técnicas de biología celular: no contiene hormonas, esteroides, ni estimulantes. Posee una formulación a base de N.P.K. programado mediante un sistema interno de Bioaga por el cual se transmite al N.P.K. la facultad de autofijación celular. Por esto, Cén es un fertilizante de altor poder nutritivo cuyas moléculas, aprovechando la maquinaria celular de planta, permanecen constantes en cada división celular durante el ciclo de desarrollo exponencial y se perpetúan durante largo tiempo en el organismo vegetal, asegurándoles una progresiva y equilibrada sobrealimentación.
Con todo ello, Cén marca diferencias con respecto a los abonos tradicionales: no es queletante, y no solubiliza ni desbloquea los elementos del suelo. Tampoco esquilma el suelo y lo enriquece de contenidos en N.P.K. y M.O. Asimismo, no se pierde por lixiviación. No saliniza ni aumenta los contenidos de nitratos en las plantas ni en el suelo.

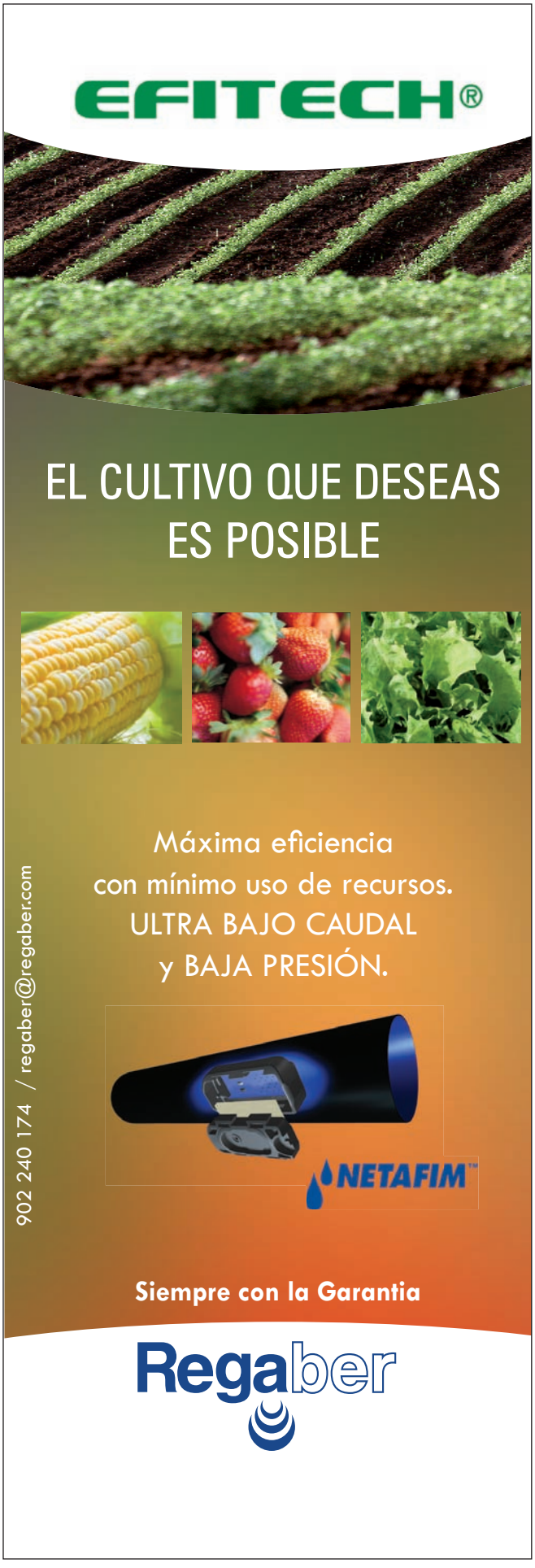
Berlin Export International, S.L.
Tel.: 948413817
bioaga@bioaga.com
www.interempresas.net/P59933

Mallas de sombra

Para el perfecto desarrollo de la planta

Las mallas de sombra de Invernaderos Ima disponen de un diseño de estructura modular de acero galvanizado. La cubierta de la malla está fabricada con polietileno virgen con tratamiento antisolar.
La densidad del tejido es óptima para lograr una iluminación, aireación y protección adecuadas para el perfecto desarrollo de la planta.

Invernaderos Ima
Tel.: 948214030
info@invernaderosima.com
www.interempresas.net/P59863



Válvula

De diluvio con control de la presión

Este sistema es una combinación del sistema de diluvio y válvula reductora de presión. Este tipo de sistema de diluvio se usa cuando se necesitan funciones de reducción de la presión y control del caudal. La necesidad de control de la presión suele ir asociada a los grandes sistemas en los que la bomba contra incendios está diseñada para abastecer la capacidad de varios sistemas de diluvio.
Cuando solo se acciona una parte del sistema de diluvio, la presión de suministro a cada sistema deberá reducirse para que se adapte a la presión nominal máxima de los componentes y evitar la inundación debida a un caudal excesivo. Cuando todos los sistemas de diluvio funcionan simultáneamente, las válvulas de diluvio con control de presión/caudal garantizan el equilibrio de los recursos de presión del agua y un uso eficiente de la capacidad global.
Este sistema puede ser muy eficaz cuando el sistema de diluvio está situado a diferentes niveles (como en las plataformas marinas, por ejemplo). Por lo tanto, el sistema de diluvio de los niveles más bajos debe estar equipado con un sistema de control de la presión. Por regla general, cualquier válvula de diluvio Inbal se puede suministrar con la función de control de la presión.

Copersa
Tel.: 937592500
comercial@copersa.com
www.interempresas.net/P69750

Insecticida - acaricida

Eficaz contra mosca blanca y diversas especies de ácaros

La evolución del control integrado con insectos auxiliares en cultivos hortícolas de invernadero, ha tenido un gran crecimiento en las últimas campañas.
En tomate, el control integrado parece ahora más cercano y posible con la técnica de las sueltas en semillero de Nesidiocoris. Oberon es compatible con esta estrategia.
Bayer Cropscience apuesta decididamente por esta forma de cultivo más sostenible y de mayor calidad, aportando insecticidas y fungicidas compatibles con los insectos auxiliares y polinizadores.
Una de las herramientas más importantes para consolidar el éxito de la lucha integrada con insectos auxiliares, es el insecticida - acaricida Oberon.
Oberon se caracteriza por su buena compatibilidad con insectos auxiliares y polinizadores (abejas y abejorros); su eficacia contra mosca blanca y diversas especies de ácaros como vasates, araña roja o araña blanca y su corto plazo de seguridad.
En ocasiones puede ser necesario realizar un bloque de dos tratamientos de Oberon separados durante 10-12 días. Asimismo, es importante realizar un buen tratamiento, mojando bien el cultivo, en especial el envés de las hojas.
No se debe mezclar Oberon con aceites (minerales, vegetales o de neem), mojantes, jabones fosfóricos o potásicos, abonos foliares o con aminoácidos ni fitofortificantes.

Bayer Cropscience, S.L.
Tel.: 961965300
laura.frances@bayer.com
www.interempresas.net/P66248

Injertadora automática

Rápida, precisa y fiable

El robot injertador EMP-300 permite injertar hortalizas mediante clips flexibles. Diseñado para permitir un trabajo cómodo y eficaz, provisto de una mecánica simple y ajustes muy sencillos. La facilidad de su manejo permite ser utilizado por cualquier operario alcanzando producciones de 400 a 600 injertos por hora. La unidad de corte puede trabajar con distintas configuraciones (15-30º), y con unos simples ajustes podemos injertar distintos tamaños de planta y cepellón. Los clips se fabrican en material flexible especialmente diseñado para asegurar una fijación firme. Existen distintos tamaños e incorporan un orificio para poder entutorar el injerto.
Las cuchillas para cortar la planta se pueden sustituir con facilidad. El cabezal de corte también se puede intercambiar para permitir distintos ángulos de corte. Los clips para el injerto están disponibles en distintos diámetros y se suministran en rollos. La máquina se alimenta automáticamente cortando, uno a uno, cada clip en el momento del injerto.
Un diseño preciso con una mecánica simple permite asegurar la máxima precisión y fiabilidad en cada injerto.
Las unidades de corte incorporan un sistema de aplicación de desinfectante. El ciclo de desinfección se puede configurar siguiendo las pautas de trabajo.

Conic System, S.L.
Tel.: 936548980
selas@conic-system.com
www.interempresas.net/P69496

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

Agrotecnologias Naturales, S.L. ____ 3
Altinco S.L. ____ Contraportada
Amenagements Bois
Barcelona S.L.U. (Vivre en Bois) ____ 81
Burés Profesional, S.A. ____ 59
Comercial Projar, S.A. ____ 99
Copersa ____ 91
Fira de Girona - SPV, Saló de la planta,
jardí i complements ____ 92
Floragard Vertriebs GmbH ____ 93
ICS ____ 91
Innovació Tecnològica Catalana - ITC, S.L. ____ 94
Intersemillas, S.A. ____ 65
John Deere Ibérica, S.A. ____ 6
K+s Kali GmbH ____ Portada
KUBO Greenhouse Projects ____ 89
Kubota España, S.A. ____ 90
Moerheim New Plant, B.V. ____ 89
Nutriflor, S.L. ____ 90
Plásticos Alber ____ 71
Pöppelmann Ibérica, S.R.L. ____ 49
Riegos Iberia Regaber, S.A. ____ 95
Strato AG ____ 8
Sustainable Agro Solutions, S.A. ____ 39
Syngenta Bioline ____ 81
Tozer Ibérica, S.L. ____ 53
Ulma Agrícola, S.Coop. ____ 67
Yara Iberian ____ Int. portada

horticultura — BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN

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)	COMPRAR	EXTRANJERO (precios sin IVA)	COMPRAR
REVISTA HORTICULTURA	6	36 €	☐	82 €	☐
REVISTAS INTEREMPRESAS					
AGRICULTURA	9	54 €	☐	124 €	☐
PROFESIONALES Y CENTROS DE JARDINERÍA	4	24 €	☐	55 €	☐
VITIVINÍCOLA	4	24 €	☐	55 €	☐
GANADERÍA	4	24 €	☐	55 €	☐
PRODUCCIÓN ALIMENTARIA	4	24 €	☐	55 €	☐
INDUSTRIA DEL ACEITE	4	24 €	☐	55 €	☐
DISTRIBUCIÓN ALIMENTARIA	4	24 €	☐	55 €	☐
DISTRIBUCIÓN DE FRUTAS Y HORTALIZAS	4	24 €	☐	55 €	☐
HOSTELERÍA	4	24 €	☐	55 €	☐
ENVASE Y EMBALAJE	4	24 €	☐	55 €	☐
EQUIPAMIENTO INDUSTRIAL	4	24 €	☐	55 €	☐
OBRAS PÚBLICAS	9	54 €	☐	124 €	☐
URBANISMO Y MEDIO AMBIENTE	4	24 €	☐	55 €	☐
CONSTRUCCIÓN	4	24 €	☐	55 €	☐
CERRAMIENTOS Y VENTANAS	4	24 €	☐	55 €	☐
INSTALADORES	4	24 €	☐	55 €	☐
INDUSTRIA METALMECÁNICA	11	80 €	☐	184 €	☐
INDUSTRIA DE LA MADERA	4	24 €	☐	55 €	☐
FERRETERÍA	4	24 €	☐	55 €	☐
TALLERES MECÁNICOS Y ESTACIONES DE SERVICIO	4	24 €	☐	55 €	☐
QUÍMICA Y LABORATORIOS	4	24 €	☐	55 €	☐
PLÁSTICOS UNIVERSALES	9	80 €	☐	184 €	☐
ARTES GRÁFICAS	6	36 €	☐	82 €	☐
ENERGÍAS RENOVABLES	4	24 €	☐	55 €	☐
AUTOMATIZACIÓN Y COMPONENTES	4	24 €	☐	55 €	☐
NAVES INDUSTRIALES	6	36 €	☐	82 €	☐

DATOS PERSONALES

Empresa _____ N.I.F. _____

Nombre _____ Apellidos _____

Dirección _____

Población _____ C.P. _____

Teléfono _____ Fax _____

E-mail _____

FORMA DE PAGO

☐ DOMICILIACIÓN BANCARIA

Nombre y Apellidos del titular _____

Código de cuenta de cliente (C.C.C.)

Entidad	Agencia	DC	Nº de Cuenta

Fecha / /20

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)

Otra forma de
cultivar.
www.projar.es
Muchos ofrecen soluciones.
Projar te las da.
projar
Suministro de productos y asesoramiento para el profesional de la Horticultura.
Productores de Sustrato.

Altinco agro

www.altinco.com

FITOFORTIFICANTES
PRODUCTOS ECOLÓGICOS
BIOESTIMULANTES

••• Descubre toda la gama de nuestros productos.

Alternativ® 0,0

Pol. Ind. Pla d'Urgell, Nau 12 · Camí d'Arbeca s/n · 25230 · Mollerussa (Lleida - Spain) · T. **+34** 973 712 113 F. **+34** 973 712 444