



Alicia Namesny

info@poscosecha.com

Coordinadora y Directora
Poscosecha, SPE3



■ El simposio anual de Phytoma

Cítricos: ¿qué hay de nuevo en sanidad?

El 14º Symposium Internacional organizado por Phytoma se desarrolló los días 10 y 11 de noviembre 2003 en Valencia y tuvo por título "Cítricos sanos: la protección de la cuenca del Mediterráneo"

El 14º Symposium Internacional organizado por Phytoma constituyó una excelente ocasión para el análisis, por parte de especialistas de primer nivel, de la problemática fitosanitaria de los cítricos, incluyendo referencias al control de nematodos y malezas.

Los trabajos presentados están publicados en el número de noviembre 2003 de la revista Phytoma, a falta de uno sobre poscosecha que, según indicó el ponente, Josep Usall, se publicaría en el número siguiente de la misma revista.

Cómo mantener la sanidad

España es el país productor de cítricos de la cuenca del Mediterráneo que tiene un mejor sistema de control de enfermedades transmisibles por injerto, debido a los programas de cuarentena, saneamiento y certificación, y a la reestructuración de la citricultura sobre patrones tolerantes a tristeza, indica Luis Navarro - Lucas, del IVIA, Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, y encargado de la ponencia inaugural del simposio, junto con Ferrán García Marí, del Instituto Agroforestal Mediterráneo, de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV).

Una de las ponencias del simposio fue la preparada por Luis Navarro y su equipo, en la que se repasa la "Situación actual

Inauguración del
14° Symposium
Internacional
Phytoma presidida
por Antonio
Rodríguez
Barberá,
Secretario
Autonómico
y Relaciones
Agrarias con la
Unión Europea.



de los programas de saneamiento, cuarentena y certificación de cítricos en España". Entre las tareas realizadas - explicadas en la ponencia - se encuentran la selección de genotipos, el microinjerto de ápices caulinares in vitro, el diagnóstico de patógenos, el diagnóstico de árboles seleccionados en España, el de plantas microinjertadas, y el de los bloques de propagación en el Programa de Certificación. Paralelamente se ha creado un banco de germoplasma y los mecanismos de distribución de material sano. El cultivo de plantas sanas está produciendo un aumento de la producción estimada entre el 10 y el 25%, que además va acompañada de un aumento en la calidad de los frutos. "El programa ha contribuido de forma

muy importante a la reestructuración varietal de la citricultura española realizada en los últimos 25 años, debido a la amplia gama de variedades disponibles. La utilización de variedades libres de patógenos elimina las restricciones previamente existentes para la utilización de patrones tolerantes a la tristeza. En la actualidad somos el único país productor de la cuenca del Mediterráneo que no tiene su producción amenazada por virus y agentes similares, lo que es un aspecto estratégico de gran importancia para la exportación. Además, el programa es una herramienta muy eficaz para controlar la posible aparición de nuevas enfermedades".

Nuevos problemas

Tres plagas se consideran amenazas para la citricultura española actual: en los últimos años se introdujeron en el sur de la Península dos nuevos ácaros, *Eutetranychus orientalis* y *E. banksi*, y a ellos se suma la psila africana, *Triozia erytraeae*, que provoca un fuerte decaimiento y además transmite el "greening". Fue detectada en Canarias en la primavera 2002; Antonio González Hernández, de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación del Gobierno de Canarias, explicó que se caracteriza por formar agallas en las hojas y que se controla -no

espectacularmente- con dimetoato. Igual evaluación tiene el control biológico.

El piojo rojo, "poll roig", *Aonidiella aurantii*, aunque no nueva, es de relativamente reciente introducción y también objeto de preocupación. En poscosecha, *Bortrytis* aumentó su incidencia en los últimos años, y *Ceratitis capitata* continúa ocupando un lugar importante entre las plagas de poscosecha. A este panorama se suma la menor disponibilidad de productos debido a la prohibición comunitaria de algunas sustancias.

Los Eutetranychus

Los ácaros de la familia *Tetranychidae* son los que más daño causan en los cultivos; a ella pertenece la araña roja (*Tetranychus urticae*) y el ácaro rojo (*Panonychus citri*), indican E. García y A. L. Márquez, de la Consejería de Agricultura y Pesca de Málaga, y S. Orta y P. Alvarado, de la Consejería de Agr. de Huelva. En 2001 se detectó la presencia de dos nuevos tetraníquidos que están causando daños significativos. Uno es el ácaro rojo oriental, *Eutetranychus orientales*, en Málaga, y el otro, el ácaro de Texas, *E. banksi*, se detectó en Huelva. Los síntomas de estas plagas son similares a los del ácaro rojo, un efecto plateado y de punteaduras



Mesa redonda en la que se trató el primer bloque de ponencias sobre la legislación en cítricos. De izquierda a derecha, Luis Navarro, José M. Llorens, Ferran García-Marí y Ramón Coscollá.

cloróticas en las hojas y otros órganos afectados, debido a que se alimentan de la capa de células que hay debajo de la epidermis. Por el momento el control químico de ambas especies no ha presentado ningún problema, ya que son efectivos los acaricidas en uso.

En el tema ácaros, José Luis Collar Uquijo, de Aragro, explicó los estudios que se han realizado en los últimos años sobre el clofentezin - base de su producto Apolo 50 - relativos a nuevos usos - incluyendo su inclusión en los programas de producción integrada - y armonización de residuos.

Trips

En algunas zonas de África y Norteamérica los trips son considerados como una de las plagas más relevantes del cultivo de cítricos; en las áreas mediterráneas, incluyendo a España, se han señalado daños puntualmente. Los daños se producen a través de picaduras nutricionales o por la puesta y la manifestación difiere según se trate de hojas / brotes o frutos. Alfredo Lacasa, del Imida, Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario, expuso las características de las principales especies asociadas a los cítricos, las implicaciones parasitarias, la biología de las especies más relevantes a nivel mun-

dial y las estrategias de control. La experiencia de California con *Scirtothrips citri*, una de las especies que Lacasa engloba bajo el apartado de las más problemáticas, indica que cuenta con numerosos enemigos naturales, pero que cuando alcanza niveles plaga hay que recurrir a medios químicos, en tratamientos que se hacen de forma preventiva.

Las cochinillas

El piojo rojo o "poll roig" de California, *Aonideilla aurantii*, es una plaga relativamente reciente en la citricultura española; los daños se observaron por primera vez a mediados de los 80. Ferran García Marí, de la Universidad Politécnica de Valencia, trató la biología y control de esta especie bajo la óptica del manejo integrado. El sistema de control de cochinillas usado habitualmente en España se basa en la aplicación de plaguicidas de amplio espectro, normalmente fosforados, aislados o mezclados con el aceite mineral. El ponente comenta que recientemente han determinado de forma experimental la relación entre la infestación de los frutos en cosecha en dos años consecutivos cuando no se realizan tratamientos con plaguicidas. Según ello se estableció una equivalencia entre este porcentaje de infestación y el destrío comercial. En base a dicha

equivalencia y a la correlación encontrada entre la infestación de frutos en cosecha de un año al siguiente se ha calculado el nivel de daño y el umbral económico de tratamiento para *A. aurantii*. Según el valor de la cosecha y el plaguicida aplicado, dicho umbral oscila del 3 al 7% del porcentaje de infestación, lo que equivale, en porcentaje de destrío, al 1 a 3%.

Gaetano Siscro y Gaetana Mazzeo, de la Universidad de Catania, explicaron la situación del piojo rojo en Italia; lo definen como la principal plaga en su país. Se detectó por primera vez a principios del siglo XX pero estuvo confinado a una zona restringida y atacando limón; a partir de los años 80 se vieron afectadas todas las zonas y especies cítricas. El control lo basan en estrategias de IPM/CIP, control integrado de plagas, apoyado por un sistema de control realizado con tramas de feromonas.

También en Grecia la mosca de la fruta ocupa un lugar central entre las plagas que afectan a los cítricos, como quedó claro de la intervención de Nikos T. Papadopoulos, de la Universidad de Thessaloniki, en la que trazó una panorámica de todas las plagas implicadas.

Alberto Martín, de Dow AgroSciences, explicó Dursban 75 WG, al que definió como la formulación más avanzada de clorpirifos que existe en el mercado. El clorpirifos es "el insecticida más ampliamente usado en el mundo, con más de 32 millones de hectáreas tratadas"; por sus características es menos tóxico para mamíferos y para el medio ambiente que otros insecticidas organofosforados. A su vez, Dursban 75 W, por su formulación y ausencia de disolvente, tiene una toxicidad para mamíferos y medio ambiente aún menor que el de otras formulaciones de clorpirifos. Ofrece un control superior de las principales cochinillas presentes en las plantaciones cítricas del área mediterránea y está autorizado en producción integrada, tanto en España como en Portugal.

La mosca de las frutas

Ceratitis capitata, la mosca de las frutas, es una de las plagas más dañinas que afecta a la citricultura valenciana. Su incidencia se agravó aún más en los últimos años debido a la extensión de las variedades extratempranas, especialmente la clementina Marisol, que se manifiesta extremadamente sensible al ataque de la mosca, al alcanzar su plena maduración durante el período inicial del otoño, cuando frecuentemente se registran temperaturas altas. E. Primo Millo, F. Alfaro y R. Argilés, todos ellos de la Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Generalitat Valenciana, explicaron el plan de actuación contra ella. Este se basa en una red de monitorización, tratamientos aéreos y terrestres, control de focos (frutales aislados dentro del área citrícola), esterilización química, suelta de machos estériles, control en zonas de difícil acceso

y cría y suelta de parasitoides de *Ceratitis*. Las trampas de esterilización química utilizan un atrayente (trimedlure) + sustancia esterilizante (lufenuron), a razón de 24 por hectárea. El plan de sueltas de machos estériles supone al año un total de 1.500 millones de éstos. Se están criando y soltando dos parasitoides, *Dia-chasmimorpha longicaudata* y *Biosteres arisanus*.

Pedro Castañera, del IVIA, profundizó en el control integrado de *Ceratitis capitata*; entre las actuaciones en poscosecha está el desarrollo de sistemas automáticos de detección del daño de la mosca, para lo cual han desarrollado un sistema de visión artificial multispectral. El conferenciante destacó también que en la actualidad se cuenta con una amplia gama de técnicas para realizar los tratamientos cuarentenarios; para el caso de los cítricos se han usado tratamientos químicos, irradiaciones, atmósferas insecticidas y tratamientos térmicos por calor y frío. Entre los tratamientos en estudio está el uso de un tratamiento de cuarentena por ionización (electrones acelerados - rayos X) a fruta inoculada y sin inocular en cinta transportadora.

Vicente Navarro, del IVIA/UPV, analizó los métodos biorracionales y de control biológico en

■ **El Symposium Internacional organizado por Phytoma constituyó una excelente ocasión para el análisis, por parte de especialistas de primer nivel, de la problemática fitosanitaria de los cítricos, incluyendo referencias al control de nematodos y malezas**



INVERNADEROS

**Invernaderos
Banquetas de Cultivo
Pantallas Térmicas
Calefacción
Complementos**

Camino Xamussa, s/n
12530 BURRIANA
Castellón - España
Tel.: (34) 964 514 651
Fax: (34) 964 515 068
ininsa@ininsa.es
www.ininsa.es

ININSA
INVERNADEROS
E INGENIERIA, S.A.



De izquierda a derecha, Luis Navarro (Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Moncada. Valencia) durante la ponencia inaugural "Enfermedades y plagas de cuarentena. Problemática y marco legal", José Manuel Llorens (área de Protección de Cultivos. Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación. Alicante) durante la ponencia "Sistemas de producción en cítricos: la Producción Integra en España" y Ramón Coscollá (Área de Protección de Cultivos. Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación. Valencia) en la charla "Problemática y situación actual de los residuos de productos fitosanitarios cítricos".



la lucha contra *Ceratitis*. Se refirió a la quimioesterilización por medio de insecticidas de nueva generación, en particular, el lufenurón, y el control biológico mediante hongos entomopatógenos. En relación a estos últimos, el ponente indica que la historia de su uso para el control de plagas agrícolas se remonta a finales del siglo XIX, mucho antes del desarrollo de los insecticidas químicos. El primer uso descrito fue la aplicación del hongo *Metarhizium anisopliae* para el control del abejorro del maíz, *Anisoplia austriaca*, en Ucrania. En estudios realizados por el ponente se evaluó el mencionado hongo, *M. anisopliae*, y un *Paecilomyces fumosoroseus*; ambos mostraron un elevado grado de infectividad, lo que les llevó a profundizar los estudios. La cepa de *M. anisopliae* mostró mayor velocidad provocando la micosis y, consecuentemente, matando las moscas de la fruta, por lo que se la eligió para hacer los primeros ensayos de campo. El principal problema que encontraron a la hora de realizar las aplicaciones es que las condiciones atmosféricas perjudican al propio microorganismo. Para poder corregir estas dificultades desarrollaron un dispositivo por el cual las esporas de los hongos se incluyen en un medio sólido que les proporciona humedad y protección contra la radiación ultravioleta. Este medio se coloca, como en las trampas

quimioesterilizantes, en el interior de una trampa que lo protege de la luz y la lluvia. Además, el dispositivo contiene un atrayente que induce a las moscas a contactar con el medio con lo que se produce la infección. Con este dispositivo se han realizado varios ensayos de campo aplicando 24 dispositivos por hectárea. Los resultados muestran que la aplicación de estos hongos impide el aumento poblacional de mosca que se produce todos los años, manteniéndola incluso por debajo del umbral de tratamiento.

P. Vergoulas y M. Torné, de Dow AgroSciences, explicaron Spintor Cebo, una formulación especial cuyas ventajas están dadas por el principio activo y el cebo que emplea, así como la forma de aplicación. Spinosad es el principio activo; tiene gran eficacia contra moscas, lo que permite usar dosis de aplicación muy bajas (0,24 a 0,36 gramos de materia activa por hectárea). La baja dosis, unida al bajo riesgo del producto, de origen natural, le confieren una mayor seguridad para el aplicador y el medio ambiente. El tipo de cebo incorporado aporta proteínas y atrayentes de diferente velocidad de acción, además de estimulantes alimenticios y humectantes. Todo ello mejora la persistencia y la eficacia global del producto. La aplicación se hace de forma diferente a los insecticidas convencionales. Se

realizan a bajo volumen y con un tamaño de gota muy grande, ya sea en bandas o parches. El plazo de espera es de un día.

Tri-Pack se define como "la primera solución biológica para luchar contra la mosca de la fruta" por parte de Abel Zaragoza, Pedro Fuchs y Jaime Esteve, todos ellos de Kenogard. Se trata de difusores de membrana de liberación lenta, compuestos de los ingredientes activos acetato amónico, putrescina y trimetilamina. Parte de las conclusiones a los ensayos realizados son que Tri-Pack no deja ningún residuo en la fruta ya que los atrayentes no entran en contacto con ella, y que el nivel de control alcanzado fue satisfactorio y comparable al que se puede obtener mediante tratamientos químicos. También que la capacidad de captura de Tri-Pack es muy alta, llegándose a capturar más de 70.000 individuos de mosca por hectárea en parcelas de melocotones en Lérida.

Virosis y soluciones

Cuatro nuevos híbridos han sido entregados a los viveros autorizados, todos ellos denominados genéricamente como Forner-Alcaide (FA). Juan B. Forner y M. Angeles Forner Giner, IVIA, explican que el nr. 5 ya está registrado en la Unión Europea y ha comenzado la multiplicación comercial. El registro de los otros patrones Forner-Alcaide, números 13, 418 y 517 está en trámite. La presen-



De izquierda a derecha, José Guerri (Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Moncada. Valencia), en la ponencia "El nuevo virus del manchado foliar de los cítricos", J. Tuset (Departamento de Protección Vegetal y Biotecnología del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Moncada. Valencia) durante su intervención en "Observaciones sobre patógenos y contribución al control de la podredumbre gris de los frutos cítricos" y Josep Usall (Unidad de Patología del área de Poscosecha del Centre UdL - IRTA. Lleida) en la charla "Control de las principales enfermedades de poscosecha de cítricos mediante métodos físicos, químicos y biológicos".

cia en España del virus de la tristeza obliga a usar patrones que formen combinaciones tolerantes al ser injertados con variedades de naranjo, mandarino o pomelo. Cuando los viveros autorizados de cítricos españoles iniciaron su actividad en 1972, los principales patrones tolerantes a la tristeza utilizados eran el citrange Troyer y el mandarino Cleopatra. En la actualidad el citrange Troyer ha sido sustituido casi completamente por el Carrizo, que es el patrón más usado. Se sigue utilizando, aunque en menor proporción, el mandarino Cleopatra, y también se emplean otros patrones como el *C. volkameriana* y el citrumelo Swingle. Para limonero se usan *Citrus macrophylla* y naranjo amargo; el primero de éstos ha adquirido importancia en los últimos años en la provincia de Murcia como patrón de naranjas y mandarinas, uso que los autores desaconsejan. Entre las características de FA 5 están una excelente capacidad para excluir cloruro y sodio de las hojas y una también excelente tolerancia al encharcamiento. El FA 13 comparte el excelente comportamiento frente a la salinidad, excluyendo cloruro y sodio. FA 418 se caracteriza por inducir una excelente calidad de fruta. Entre las características de FA 517 están el inducir una entrada precoz en producción y excelente productividad y calidad.



Las fúngicas de campo

Leandro Peña y colaboradores trabajan en el IVIA en la obtención de cítricos transgénicos resistentes a patógenos. Concretamente, procuran la incorporación de genes para tratar de conseguir mayor tolerancia a *Phytophthora sp.* al tiempo que resistencia a la tristeza. Cuentan con material transgénico del que falta evaluar su comportamiento en condiciones de campo frente a *Phytophthora*.

La presencia de *Alternaria, A. alternata pv citri*, como enfermedad se detectó por primera vez en España en 1998 en Valencia; en la actualidad está extendida en la Comunidad Valenciana, Tarragona, Huelva y Cádiz. Los daños más importantes se presentaron sobre mandarina Fortune, pero también ha habido daños importantes en tangelo Minneola y Nova (Clemenvilla). El parental más directo de las tres variedades es la mandarina Dancy, de alta susceptibilidad, lo que explicaría la alta sensibilidad.

Herbicidas

En herbicidas sistémicos, Monsanto presentó, a través de la ponencia de Concepción Novillo y Jaime Costa, dos nuevas formulaciones, ambas en base a glifosato (Roundup). Roundup Transorb es un granulado soluble de sal amónica de alta eficacia contra malvas y que deja un mínimo de envases vacíos. Roundup Energy es una



formulación líquida concentrada, "sin pictograma ni frases de riesgo para los aplicadores y con la menor cantidad de envases vacíos entre todas las presentaciones líquidas".

Nematodos

Soledad Verdejo, del IRTA Cabrils, indica que la protección de los cítricos contra nematodos comienza con la exclusión de los mismos de zonas donde no existen y el uso de material vegetal libre de nematodos. Cuando se han detectado en una zona, el objetivo es reducir sus niveles poblacionales, lo cual se consigue mediante la preparación del terreno, desinfección del suelo o el uso de patrones resistentes. Las medidas post-plantación se dirigen a reducir la tasa de multiplicación del nematodo e incrementar el vigor y la producción de los árboles. Éstas incluyen el control químico mediante nematicidas, el control biológico y las prácticas culturales. La especie dominante en las zonas cítricas españolas es *Tylenchulus semipenetrans*; las pérdidas se estiman entre un 10 y 30%, dependiendo de los niveles de infestación. Estas pérdidas aumentan cuando existen otros factores como infecciones fúngicas, estrés hídrico o fatiga del suelo que limitan el desarrollo de los árboles infectados. Aunque la infestación con este nematodo alcanza al 85% de las parcelas de cítricos, antes



de aplicar medidas de control hay que descartar la existencia de otros factores limitantes.

Bernardo García Albert, de la empresa FMC Foret, indica que para el control de este nematodo mediante su producto Rugby, una alternativa al bromuro de metilo, éste se debe aplicar a través de los sistemas de riego a razón de 20 l/ha en un programa de tres aplicaciones al año, desde el inicio de la primavera y separadas dos meses, o dos aplicaciones de 30 l/ha cada una con una separación también de dos meses entre ambas. Es importante localizar el producto donde debe actuar, es decir, en las zonas de desarrollo de las raíces, y aplicarlo con un volumen de agua suficiente para que se distribuya bien en el bulbo húmedo. Los mejores resultados se obtienen cuando se realiza el programa de doa a tres aplicaciones por año durante dos años consecutivos.

Las relaciones con la nutrición

La regulación y potenciación del sistema de defensa de las plantas es algo que puede lograrse a través de la nutrición mineral y de la actividad de moléculas con actividad fitoregulatora. J. Ma. García Mina, de la empresa Inabonos y de la Universidad de Navarra, explicó el mecanismo de acción de Eurofit Max, un nuevo producto, como ejemplo de una acción concertada global sobre las

distintas etapas implicadas en la expresión del mecanismo de defensa adquirida de las plantas. Se diferencian una serie de etapas: una primera, "elicitación" que corresponde al reconocimiento del patógeno por parte de la planta a nivel molecular. La segunda, "señal" corresponde a la amplificación a nivel celular del aviso, mediante la síntesis de diferentes moléculas mensajeras. Una tercera etapa, "de expresión", es en la que se activan a nivel molecular la síntesis de los diferentes tipos de moléculas con acción específica defensiva o de destrucción del patógeno. Los productos de la familia Eurofit M no introducen ninguna molécula con actividad pesticida; sus componentes son elementos fertilizantes básicos y moléculas orgánicas con actividad bioestimulante en las dos etapas iniciales mencionadas y con una acción directa sobre los procesos bioquímicos implicados en la activación del sistema defensivo natural de las plantas.

Plagas y agroquímicos

Ramón Coscollá, del Área de Protección de los Cultivos de la Generalitat Valenciana, analizó los problemas y soluciones a los residuos de plaguicidas en frutos cítricos. Entre las recomendaciones finales de su conferencia se encuentran el efectuar sólo las aplicaciones químicas estrictamente necesarias, evitando tratamiento

De izquierda a derecha, Emilio García (Departamento de Sanidad Vegetal. Delegación Provincial de Málaga. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía) en la ponencia "Caracterización de la presencia de *Eutetranychus banksi* y *Eutetranychus orientalis* en los cultivos de cítricos del Sur de España", Nikos T. Papadopoulos (Laboratory of Applied Zoology and Parasitology. Department of Agriculture. Aristotle University of Thessaloniki), durante la charla sobre "Las plagas de los cítricos en Grecia: la mosca de la fruta; prácticas actuales de control y estrategias de futuro".

indiscriminados o por rutina, y elegir el plaguicida teniendo en cuenta, además de otros factores (eficacia, coste, efectos secundarios, etc.), su persistencia, en relación con el LMR - límite máximo de residuos - del mercado de destino y la fecha prevista de recolección. También es importante no superar la dosis de uso indicada en la etiqueta del agroquímico. Esto es importante para tratamientos tanto en campo como en almacén, pero especialmente para estos últimos ya que en almacén apenas actúan factores naturales de disipación entre tratamiento y consumo.

¿Cómo hacer las aplicaciones?

Las técnicas de aplicación de productos fitosanitarias en el cultivo de cítricos fueron un tema tratado por Florentino Juste y Enrique Moltó, ambos del IVIA. En relación a la aplicación de insecticidas convencionales, indican que los equipos turboatomizadores inicialmente se emplearon en cultivos como el manzano o el peral, que no disponen de una gran vegetación y que, además, generalmente se cultivan en palmeta. Para tratar bien los cítricos con estos equipos las aplicaciones han de ser mucho más lentas y con mayor cantidad de aire. Para la aplicación de aceites minerales, tradicionalmente la citricultura valenciana ha usado los emisores hidráulicos de alto caudal, conocidos como "pistolas" o "lanzas", conectadas mediante mangueras a un tanque arrastrado y a una bomba accionada por la toma de fuerza del tractor. Normalmente, los volúmenes elevados que se aplican están totalmente reñidos con la filosofía del control integrado de plagas, donde se intenta reducir la aportación química que sea totalmente innecesaria. La alternativa a este tipo de equipos manuales es la utilización de los equipos hidráulicos asistidos por aire. La aplicación mecanizada de aceites minerales se diferencia fundamentalmente de la aplicación de insecticidas químicos convencionales en que se requiere un recubrimiento má-

ximo, ya que actúan por contacto y asfixia, no por inhalación. En base a ensayos realizados se aporta un cuadro en que se realizan recomendaciones para la aplicación de aceites minerales con equipo asistido por aire en cítricos (Ver cuadro 1).

Viroides y virus

Los viroides son responsables de enfermedades en cítricos de difícil eliminación como la exocortis y la xiloporosis. Nuria Durán-Villa, del IVIA, indica que los viroides son los "agentes patógenos más sencillos genética y estructuralmente que se han descrito hasta el momento, y son mucho más simples que los virus más pequeños. Constan de una sola molécula de RNA monocatenario, de pequeño tamaño y covalentemente cerrada (circular)". "La estructura primaria de los viroides determina la estructura secundaria que adopta la molécula

Cuadro 1:

Recomendaciones para la aplicación de aceites minerales con equipos hidroneumáticos

Tamaño de gota	300 - 500 micras
Uniformidad de recubrimiento	Muy alta
Densidad de impactos	Muy alta
Características ventilador	
Velocidad mínima a la salida del Caudal volumétrico	22 m/s
Plagas internas	40.000-60.000 m ³ /h
Plagas externas	30.000-40.000 m ³ /h
Velocidad de avance:	
Plagas internas	1,5-2 km/h
Plagas externas	2,5-3 km/h
Presión de trabajo	7-10 bar
Volumen de caldo	3.500-4.000 l/ha

la como consecuencia del apareamiento intramolecular de sus bases. Todos los viroides de los cítricos tienen una estructura secundaria en forma de varilla en la que segmentos apareados alternan con

bucles desapareados. Esta estructura les confiere una gran estabilidad....". La ponente indica que en España la mayoría de las nuevas plantaciones son vulnerables a ambas enfermedades. Tanto ci-



DOSATRON® WATER POWERED DOSING TECHNOLOGY

DOSIFICADORES PROPORCIONALES SIN ELECTRICIDAD

- **Números 1 en el mundo**
- **Inventores de la dosificación volumétrica sin electricidad**
- **Presente en más de 160 países (15 años en España)**
- **Más de 25 modelos**
- **Fabricación específica según necesidades**
- **Uso en control de PH, CE, fertirrigación, tratamientos fitosanitarios...**
- **Importador exclusivo para toda España**

ESPADOS, S.L.
Partida Molinet, 10
03750 - PEDREGUER (Alicante)
Tel.: +34 96 576 12 99 Fax. +34 96 576 13 41
www.dosatron.com
e-mail: espados@espados.e.telefonica.net



grar
Plantas del Sur, S.A.

**Fuente
de energía
para sus
cultivos**



Creciendo con experiencia

Paraje «La Cumbre», s/n
Tel. 950 60 77 45 • Fax 950 60 78 38
04700 EL EJIDO (Almería)
e-mail: info@agrarplantasdel-sur.es
www.agrarplantasdel-sur.es



ENMIENDAS HÚMICAS

ESTIMULANTES

CORRECTORES DE CARENCIAS

ABONOS LÍQUIDOS

MATERIA ORGÁNICA SÓLIDA

AMINOÁCIDOS

ABONOS CRISTALINOS

ABONOS FOLIARES

CORRECTORES SALINOS

ABONOS ORGANOMINERALES

Soledad Verdejo
(Departamento
de Protección
Vegetal. IRTA.
Cabrils. Barcelona)
en la ponencia
"Protección contra
nematodos en
cítricos".



trange Troyer como Carrizo son sensibles a exocortis y otros viroides. Todas las plantas sobre *Citrus macrophylla* son sensibles a tristeza y caquexia/xiloproosis. También todos los clementinos, satsumas, mandarinos e híbridos de mandarina (tangelos) sobre cualquier patrón son sensibles a caquexia/xiloporosis. Para evitar estas enfermedades hay que trabajar con material sano y evitar la difusión mecánica en las operaciones de poda, injerto y recolección.

El virus del manchado foliar de los cítricos, nuevo para España, provoca síntomas de incompatibilidad con la copa. Esto se ha visto en varios árboles de naranjo dulce injerados sobre citrange o citrumelo en Valencia y Florida; esto demuestra que el virus no está restringido a kumquat como se pensó originalmente. J. Guerri y colaboradores, del IVIA, explican lo que se conoce de esta patología; su conferencia acabó indicando que en España el virus se detectó en muy pocos árboles, todos ellos de plantaciones relativamente antiguas. Dado que se utilizan varetas certificadas y no se conocen vectores, este virus no debería volverse importante.

En relación a la tristeza, Mariano Cambra y Ma. Teresa Gorris, del IVIA, indican que "debería ser la "excusa" para realizar el cambio de una citricultura basada en el patrón amargo a una citricultura moderna". Concluyen

www.privanutricontrol.com

Las mejores
Soluciones

Riego

Mithra Hidro, Mithra Hidro Radiación, Mithra Hidro Bandeja Inteligente, Mithra Hidro Volumen, Mithra Hidro Camisa, Equipos de Fertilización Nutrimac, Mestiza Visualizador, Mestiza Control pH, Mestiza Control pH y CE, Mestiza Mezcla, Mestiza Configurable, Mestiza Diesel, Mestiza Filtros, Micro Filtros y Micro Diesel.

Clima

Mithra Clima, Mestiza H, Mestiza VS, Mestiza VH, Mestiza VHR y Micro Alarma.

Línea Priva

Priva Intégreo, Priva Maximizer, PchAssist, Tratamiento de Aire, Quemadores / Generadores de CO2, Visiux, Medidores Priva, Ringmaster, Sensores, Sondías y Accesorios.



PRIVA NUTRICONTROL IBÉRICA

Pta. Ind. Cabazo Baeza, C/ Buzanet, 26
Apdo. 2035, 30095 Cartagena (MURCIA-SPAIN)
Tel. +34 968 123 900 • Fax +34 968 320 082

E-mail: privanutricontrol@privanutricontrol.com • www.privanutricontrol.com




Gaetano Siscaro (Dipartimento di Scienze e Tecnologie Fitosanitarie. University of Catania) durante la charla "El piojo rojo de California, *Aonidiella aurantii*, en Italia. Métodos de control".

su ponencia explicando que "la única y efectiva lucha contra el virus de la tristeza es la producción y uso exclusivo de plantas certificadas de calidad". En su ponencia analizan también la situación, en relación a esta virosis, de otras citriculturas del Mediterráneo.


Podredumbre gris

Botrytis cinerea, el "moho gris", es un microorganismo polifágico - ataca numerosas especies - y desde hace unos años, indican Juan J. Tuset y M. Marin, del IVIA, se ha convertido en un "insistente patógeno de nuestros cítricos". Afecta en el campo en las primaveras lluviosas y causa daños como caída de flores, de hojas, de frutos en diferentes estadios de desarrollo, y deformaciones en los frutos que solo afectan a la corteza. En poscosecha causa podredumbres que pueden llegar a tener relevancia especialmente en naranja.

■ España es el país productor de cítricos de la cuenca del Mediterráneo que tiene un mejor sistema de control de enfermedades transmisibles por injerto, debido a los programas de cuarentena, saneamiento y certificación, y a la reestructuración de la citricultura

a  **ASTHOR**
AGRICOLA, S.A.

INVERNADEROS ASTHOR
...CULTIVANDO BENEFICIOS

a  **ASTHOR**
AGRICOLA, S.A.

Polígono Ind. de Somonte - C/ M. Gléz. "La Pondala", nº 41
33393 Sotuello - GIJÓN - Principado de Asturias (España)
Tél: + 34 - 985 303 752 - Fax: + 34 - 985 303 753
E-mail: asthor-agricola@fade.es / invernaderos@asthor.com
Web: www.asthor.com



Mesa redonda sobre la situación de las plagas en el cultivo de los cítricos: manejo integrado. De izquierda a derecha Gaetano Siscaro, Emilio García, Pedro Castañera, Antonio D. González, Alfredo Lacasa y Ferran García-Marí.

Las perspectivas no son halagüeñas: en el período de floración y fase juvenil del fruto es muy difícil de valorar los perjuicios que ocasiona así como posibilitar al citricultor un control aceptable de este hongo; en fase de maduración de los frutos también resulta muy difícil combatirlo en el campo; el moho gris debe ser exclusivamente controlado durante la posrecolección, principalmente en el almacén de confección. Los ponentes ensayaron cinco funguicidas derivados del benzimidazol y del triazol; mientras que in vitro los funguicidas mostraron un cierto control, in vivo la acción de los funguicidas es mucho menor, permitiendo siempre el desarrollo del hongo y, con ello, infectar nuevos frutos.

Poscosecha - ¿cómo hacer para no aumentar la dosis?

En España el número de cepas de *Penicillium* resistentes a tiabendazol se cifra en un 20 a 25%, frente a un 90% en Israel; las cifras son menores para imazalil. Este fenómeno conlleva la tendencia a utilizar dosis más altas de funguicida, con el consiguiente riesgo de aumento de los residuos. Josep Usall, del Centre UdL-IRTA, analizó las posibilidades de una serie de métodos alternativos: calor, curado, productos químicos de bajo riesgo, ozono y agentes de biocontrol.

El uso de calor, en forma de agua caliente, es una opción: a 55-65°C durante 150 segundos la eficacia es alta, pero son temperaturas demasiado altas y ocurren daños en el fruto. La conclusión es que el uso de calor como único tratamiento no es una alternativa real.

El curado - ensayado como el mantenimiento de la fruta durante 65 horas a 33°C - es una alternativa interesante cuando la comercialización es de inmediato, pero no basta cuando es necesario conservar en frío durante un período de tiempo.

Como productos químicos de bajo riesgo se engloban aditivos de uso alimentario aplicados en baño durante 120 segundos a 40°C; existen productos como el carbonato o bicarbonato de sodio que tienen una eficacia probada y que en sitios como California se utilizan ya a nivel comercial. Luego de la aplicación se enjuaga la fruta para quitar el polvillo blanco que dejan.

La aplicación de ozono en baño ha demostrado reducir la esporulación en frutos infectados..., pero no acaba de ser un tratamiento en que se pueda confiar.

En relación a los agentes de biocontrol, el grupo de trabajo de Josep Usall ha testado más de 2000 microorganismos; han aislado una cepa de *Pantoea agglomerans* que ha demostrado una alta eficacia en la reducción de la incidencia de enfermedades poscosecha. El registro está cedido a la empresa Domca, que cuenta con patente española de 2001 y Europea de 2003. La acción de los agentes de biocontrol es de tipo básicamente preventivo; en el caso particular de *Pantoea* se ha visto que actúa compitiendo por nutrientes y espacio con otros microorganismos.

La verdad parece estar en la combinación de tratamientos. Se han obtenido los resultados promisorios con tres combinaciones: agente de biocontrol + bicarbonato de sodio, curado + baño con bicarbonato de sodio (permite utilizar una dosis menor de este último, un 2% frente al 3% que es la recomendación habitual), y agente de biocontrol + curado. La respuesta de las especies de cítricos a los métodos alternativos difiere: las enfermedades en mandarinas son las de control más difícil y las más fáciles las de limonero.

Nuevos funguicidas para rotar

Deccotanil y Citrashine Tanil son dos nuevos formulados que presentó Osvaldo Brunetti, de Cereagri. Se basan en una nueva materia activa, el miclobutanil, con LMR armonizados en la Unión Europea, para el control de *Penicillium*. El miclobutanil pertenece a la familia química de los triazoles, subgrupo químico que conforma con los imidazoles el grupo azólico. Este grupo de funguicidas se conoce como IBE, inhibidores de la biosíntesis del ergosterol, actuando a nivel de membrana citoplasmática. Los imidazoles y triazoles comparten espectro y mecanismo de acción, pero al pertenecer a grupos químicos

■ En la actualidad somos el único país productor de la cuenca del Mediterráneo que no tiene su producción amenazada por virus y agentes similares, lo que es un aspecto estratégico de gran importancia para la exportación

distintos tienen comportamientos diferentes frente a las cepas resistentes de los hongos. Deccotanol es un concentrado emulsionable, para aplicar en solución acuosa mediante cualquiera de los sistemas disponibles en la central, como drencher o aplicador de fungicida independiente. Citrashine Tanil está formulado con ceras del 18% de sólidos y 3000 ppm de miclobutanil.

Esto es una lucha sin final

En la mesa redonda a continuación de las ponencias referidas a poscosecha y en relación al uso de métodos alternativos, Tuset indicó que en su opinión el futuro será la aplicación de toxinas provenientes de microorganismos, más que la aplicación del microorganismo en sí mismo. Tuset también resaltó la dificultad adicional que representa el control poscosecha de enfermedades en cítricos, dado por la capa glandular de la corteza; una vez que el microorganismo ha alcanzado el albedo (la zona blanca), no hay tratamientos eficaces. Esto, unido a la capacidad de mutar de los seres vivos, le hace llegar a la conclusión de la "lucha sin final". Josep Usall también indicó como paso paralelo a la vía de la lucha a través de microorganismos, la necesidad de buscar sistemas de eliminación una vez aplicados.

Otros países

Además de las intervenciones mencionadas de Italia y Grecia, en que la mosca de la fruta fue protagonista, la estuvo la de Nedim Uygur Dean, de la Universidad de Cukurova (Turquía). En su presentación explicó cómo las técnicas de la gestión integrada de plagas son utilizadas en Turquía para el control en cítricos y cómo el control integrado de plagas evita que otras plagas potenciales alcancen niveles económicos importantes. El trabajo se acompaña de extensos cuadros en que se indica, para cada plaga, los enemigos naturales.

Tecnología para un fruto mejor

Materias orgánicas

- Creciplant
- Ferroplant
- Creciplant Sal-Wash

Correctores de carencia

- Ferroplant-MG
- Creciplant Calcio
- FDD Micros Magnesio
- FDD Manganeseo
- FDD Micros Boro

Aminoácidos y bioestimuladores

- Creciplant Amino 14
- Creciplant Más-Raíz

Inductores de autodefensas

- Previplant Cover
- Previplant Multi e
- Previplant Plus

Productos especiales

- Creciplant Wet



CRECIPLANT

C/Albondón, 6 - 18003 GRANADA
Tel/fax: 958 200 346 - creciplant@wanadoo.es

Hortisval, s.l.

- Macetas, contenedores
- Cubetas, maceteros
- Jardineras
- Multipots
- Cañas bambú
- Tutores musgo

- Mallas antihierbas, sombreo
- Máquinas atar, ataduras
- Etiquetas
- Protectores
- Pintura Invernadero
- Otros complementos horticultura











Hortisval S.L. Calle Paiporta, 10 • 46469 Beniparell (Valencia)
Tel. 96 120 18 40 • Fax 96 120 38 77 • E-mail: hortisval@arrakis.es

Para saber más ...

www.phytoma.com