

La primera feromona de insectos fue descubierta hace 50 años y los avances más importantes en este tiempo han sido la síntesis de sus componentes, la emisión controlada y la aplicación práctica

Feromonas, modernas herramientas para el control de plagas

ALICIA NAMESNY

agrocon@ediho.es



Alfonso Lucas Espadas, uno de los principales promotores de las I Jornadas Técnicas sobre feromonas, en el centro, con Lola Ortega Colomar y Joan Benlloch Alcañiz, directora y redactor jefe de la revista *Phytoma España*. La revista *Phytoma* de noviembre 2006 reúne los resúmenes de los trabajos presentados en las Jornadas.

El descubrimiento de la primera feromona de insectos ocurrió hace cincuenta años; los avances más importantes en este tiempo han sido, según la visión de Owen Jones, de AgriSense-Suterra, la síntesis a gran escala de los componentes de las feromonas, la emisión controlada y la aplicación práctica.

Usos

Los usos de las feromonas son de dos tipos: (1) de monitoreo, asociado a escalas de síntesis reducidas, y (2) para confusión, que requirió aumentar la escala de producción a costes accesibles; en la actualidad están disponibles a precios que las hacen competitivas con los insecticidas tradicionales.

La aplicación a efectos de confusión sexual requirió el desarrollo de dispositivos capaces de realizar una liberación gradual y controlada de las feromonas.

Owen Jones mencionó las innovaciones con reservorios de feromonas de ShinEtsu (Twist Tie Rope), los difusores de membrana de Suterra (Check Mate), Basf (Rak), todos ellos productos que se aplican manualmente, o los basados en matrices sólidas como los de Hercon (Flakes), AgriSense (Selibate y Frustrate) e Isagro (Ecocon).

¿Qué representan económicamente?

Owen Jones indica que la industria de las feromonas representa ventas a nivel de productor de entre US\$ 130 y 140 millones, un tercio de las cuales corresponde a Europa. Más del 60% de las ventas las realizan unas 15 empresas, la mayor parte de ellas basadas en América del Norte. "Este mercado ha tardado unos 30 años en alcanzar el nivel actual, e incluso ahora sólo constituye menos del 2% del

Jornadas Técnicas Internacionales sobre Feromonas

Los días 21 y 22 de noviembre se realizaron en Murcia las 1ª Jornadas Técnicas Internacionales sobre Feromonas en Agricultura. Fueron organizadas por la Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia y el número de noviembre 2006 de la revista *Phytoma* recoge los resúmenes de los trabajos presentados.

En su financiación participó CajaMurcia, así como empresas patrocinadoras y colaboradoras que constituyen un buen resumen de las firmas que ofertan productos para agriculturas alternativas. Los ponentes, profesionales de primer nivel en esta rama del conocimiento, representan un escaparate del estado actual de conocimientos y experiencias sobre feromonas. El programa estuvo dividido en secciones técnicas en que se abordaron la vid, hortalizas, cítricos, frutales y olivo, además de una mesa redonda.

mercado mundial de insecticidas". Trampas y difusores para monitoreo de plagas representan un 35% de las ventas; el resto corresponde a productos para confusión sexual de plagas, especialmente lepidópteros. Según estimaciones de Shin-Etsu, las hectáreas tratadas

con feromonas para confusión sexual alcanzan las 650.000.

Las limitantes para el desarrollo del control de plagas mediante feromonas y otros "semioquímicos" –término que engloba a las sustancias químicas en la naturaleza para comunicarse entre organismos vivos, de las cuales las feromonas son el grupo mejor conocido– son, según O. Jones, la fiabilidad y robustez de la tecnología, la relación coste/eficacia, los programas apoyados por organizaciones gubernamentales, y los requisitos para el registro de productos basados en semioquímicos.

Feromonas para evitar problemas de residuos

La disminución del número de plaguicidas utilizables en los últimos años, crecientes restricciones en las condiciones de uso y exigencias en cuanto a Límites Máximos de Residuos y en los planes de vigilancia, son indicativos, señala Ramón Coscollá, del Área de Protección Agroalimentaria de la Generalitat Valenciana, del agotamiento del sistema productivo del último siglo.

Entre alternativas como lucha biológica, microbiana, genética, etc, la lucha biotécnica y el empleo de feromonas tiene especial interés. Las técnicas son diversas: captura masiva, atracción y muerte o esterilización y, sobre todo, confusión sexual, de gran desarrollo en los últimos años. A pesar de los factores que condicionan la efectividad

(densidad de población de la plaga, superficie, difusión controlada de la feromona, coste, etc.), las ventajas son tan importantes que hacen de estos métodos una herramienta particularmente interesante y cuyo empleo crezca previsiblemente en el futuro. Entre las ventajas se cuentan el tratarse de métodos ecológicamente limpios, sin residuos en el producto vegetal ni riesgos para el aplicador, no alterna el equilibrio biológico, son específicos, cómodos de aplicar, y tienen efecto acumulativo en el tiempo.

Evitar los problemas de falta de armonización de LMRs es uno de los aspectos más valorados desde el punto de vista de la producción, indica Vicente Sicilia, gerente de SAT San Cayetano, Cartagena. El agricultor se siente confuso al decidir qué tratamiento aplicar pues "ignora a qué cliente irá a parar su producción y cuál será la normativa que se le aplicará". "Es ahí donde aparecen las feromonas como herramienta de trabajo cada vez más utilizada".

Experiencias de uso de feromonas en Murcia

Desde 1999 se realizan en Murcia, de forma sistemática, ensayos que permiten seleccionar las feromonas a utilizar durante la campaña siguiente para controlar lepidópteros, indica Antonio Monserrat Delgado, del Servicio de Sanidad Vegetal de la Consejería de Agricultura y Agua. También se ha ensayado la efectividad de

colocar varias feromonas juntas en los mismos polilleros.

Los datos han sido concluyentes, ya que se produce una reducción en las capturas del 80 al 100% cuando se colocan cebos de dos o tres especies en la misma trampa, en vez de colocarlos individualmente. El tipo y color de las trampas también afectan las capturas. Mientras para *Helicoverpa armigera* los niveles de captura en polillero Funnel totalmente verdes son del orden de 10 a 15 veces inferiores a estos mismos polilleros pero con la parte del embudo amarilla, en otras especies como *Spodoptera littoralis*, *S. exigua*, *Chrysodeixis chalcites* o *Autographa gamma* es indiferente el color, siendo preferible utilizarlos verdes para evitar la caída de diferentes insectos beneficiosos.

A. Monserrat hizo un repaso a las investigaciones sobre control de plagas en Murcia mediante feromonas desde los 90 hasta la actualidad. En 2005 se realizaron en Murcia las primeras experiencias de confusión sexual en plagas de hortalizas, utilizando feromonas líquidas contra *S. exigua* y *Plutella xylostella*. Las parcelas tratadas tenían un mínimo de 5 ha y los resultados para las dos especies los definieron como "espectaculares", ya que prácticamente se anularon las capturas durante cuatro semanas.

Estos ensayos fueron la base para el planteo, en 2006, de un programa de trabajo para el control de los principales lepidópteros

Inyectores venturi Mazzei®

Los únicos venturis fabricados de Kynar con 5 años de garantía y con un sistema patentado para la inyección de aire.

Método económico y exento de problemas para inyectar productos agroquímicos líquidos y gaseosos de forma rápida, cómoda y sencilla.

Con la garantía y seriedad de:

Copersa

Apartado de Correos, 140. 08340 - Vilassar de Mar (Barcelona). Tel: 902 10 33 55 * Fax: 937 59 50 08 * E-mail: riegos@copersa.com * Web: www.copersa.com



5 años de garantía

MIC

que afectan a los cultivos en la región. Se realiza mediante aplicaciones aéreas en una zona piloto de 70 ha que incluye las especies hortícolas más representativas.

Murcia y el uso de feromonas en cítricos

Alfonso Lucas Espadas, del Servicio de Sanidad Vegetal, Consejería de Agricultura y Agua, La Alberca, Murcia, alma mater de las Jornadas, explicó la experiencia de Murcia en el monitoreo de control de plagas en cítricos mediante feromonas. Indica que entre las numerosas plagas que afectan a estos cultivos, algunas, quizás las más importantes, pueden ser monitoreadas por medio de trampas cebadas con feromonas. Es el caso de prays (*Prays citri*), mosca de la fruta (*Ceratitidis capitata*), piojo rojo (*Aonidiella aurantii*), piojo blanco (*Aspidiotus hederae*), melazo (*Planococcus citri*), minador de las hojas (*Phyllocnistis citrella*) y cacoecia (*Cacoecia pronuba*).

Para controlar la evolución de un parásito basta instalar una estación cada 20 ha o fracción compuesta por tres trampas del tipo y cebo adecuados. En plagas como prays, mosca de la fruta o cacoecia, los datos de las trampas permiten estimar la evolución y volumen de la población y su peligrosidad para el cultivo. La detección de machos adultos permite conocer el período de apareamiento y prever la evolución de la plaga, como ocurre en cochinillas.

El uso de feromonas como método directo de lucha contra plagas en cítricos ha dado resultados dispares; su uso como herramienta de apoyo a la decisión en la lucha contra las plagas es cada vez más importante. También interesa disponer de nuevos sistemas de difusión, de nuevas técnicas de captura de adultos o de modificación de la conducta de éstos.

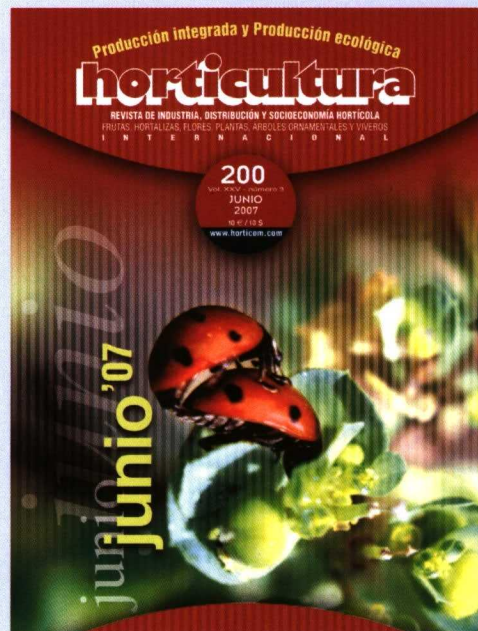
Feromonas para otros frutales en Murcia

De entre los ensayos realizados en Murcia para control de plagas. Antonio Soler Montoya, del Servicio de Sanidad Vegetal de Murcia, destaca *Anarsia lineatella*, *Carpocapsa pomonella*, *Scolytus amygdali*, *Capnodis tenebrionis* y *Ceratitidis capitata*. Los ensayos de confusión para *Anarsia* con los sistemas Ecodiam Combi (Isagro) e Isomate A (Rea) en parcelas de melocotoneros dieron resultados satisfactorios.

Los sistemas de confusión pueden tener problemas en parcelas estrechas o con poca superficie; para obtener buenos resultados utilizando técnicas de confusión sexual las parcelas deben ser de superficie mayor de 4 ha y con diseño más o menos cuadrado. En plantaciones de almendros de secano se han obtenido resultados esperanzadores en los resultados que realizados contra barrenillo en colaboración con SEDQ.

También se están obteniendo buenos resultados, dados por me-

Horticultura N° 200



El número 200 de Horticultura estará dedicado a la producción integrada y biológica y explicará las herramientas con las que cuenta hoy el agricultor:

- ¿Para qué especies y plagas está más desarrollado el control biológico?
- ¿Con qué productos de lucha biológica cuenta el mercado?
- ¿Cuáles son los retos pendientes para las empresas de soluciones biológicas?
- ¿El futuro va hacia más volumen de insectos u otros organismos, o una vez implantado el control biológico en una finca las necesidades son menores?
- ¿Cómo evolucionan las empresas que proveen estos productos?
- ¿Qué demanda el mercado?
- ¿Cuáles son las exigencias de los supermercados para determinar la certificación de calidad?

LAS VENTAJAS DE LA BIOLOGÍA CELULAR

BIOAGA
Cellular Biology Laboratory
Los Angeles, Cal., USA
www.bioaga.com



Rte: BERLIN BIOTEC
(BIOAGA) Tudela
Tel.: 902 154 531
Fax: 948 828 437

CEN FERTILIZANTE CIENTÍFICO REGISTRADO EN U.S.A. N° F-1417

RECORDS DE PRODUCCIÓN CON CEN:

215.000 Kg. **TOMATE** por Ha. con 11% BRIX
145 Kg. de **CLEMENTINA** por árbol, 90% 1ª A
80.000 K. **MARISOL** Ha. (80% extra, 19% 1ª)
80.000 K. de **PATATA** por Ha. + 46% Vit. A
44.000 Kg. de **UVA DE VINO** por Ha. con 11,3º en riego
415 kg. de **ACEITUNAS** por árbol con 28% rendimiento

LLOVERAS PLANT S.L.



Planteles de Hortalizas

Ctra. N-II km. 650'8
SANT ANDREU DE LLAVANERES,
08392 BARCELONA
Tels.: 93 792 84 85 (oficina)
Fax: 93 795 25 94

lloverasplant@wanadoo.es

nores capturas de mosca de la fruta en el centro de las parcelas en que se ha establecido el sistema de "atraer y esterilizar" Medfly (*Syngenta*), mientras que en los bordes las capturas continúan siendo altas. En la mesa redonda que analizó las posibilidades de sustituir métodos químicos de control por biotecnológicos, este investigador indicó las posibilidades que abre el trapeo masivo para la lucha contra gusano cabezudo, *Capnodis tenebrionis*, plaga para la que están desapareciendo materias activas eficaces.

En dos o tres años se espera tener resultados sobre los atrayentes más idóneos, tipos de trampa, número por hectárea, etc. Para *C. capitata*, el sistema de atraer y esterilizar comienza a mostrar resultados a partir del segundo año, con una disminución de capturas importantes. La implantación del sistema requiere, indica A. Soler, un seguimiento exhaustivo en su primer año, ampliado en los sucesivos años a las zonas colindantes.

Experiencias de uso de feromonas en México

México utiliza feromonas a nivel comercial desde hace 15 años, explicó Leopoldo Navarro Simental, de la empresa mexicana Consep; en la actualidad se utilizan para el control de tres plagas en hortícolas: gusano alfiler (*Keiferia lycopersicella*), en tomate; palomilla espalda de diamante (*Plutella xylostella*), en crucíferas;

■ **La industria de las feromonas representa unas ventas a nivel de productor de unos 130 millones de dólares, de los cuales un tercio corresponde a Europa. Más del 60% de las ventas las realizan en torno a 15 empresas con sede en Norteamérica**

y gusano soldado (*Spodoptera exigua*), en tomate y pimiento. También se utilizan para el control de la palomilla de la manzana (*Cydia caryana*) y del gusano rosado (*Pectinophora gossypiella*) en algodón.

Producción y desarrollo de feromonas en Pherobank

Frans Griepkin, de Plant Research International BV Pherobank, de Wageningen, Holanda, explica que Pherobank es el nombre registrado por el instituto para todas las actividades relacionadas con feromonas. Las investigaciones comenzaron en 1980 y desde entonces han producido en torno a 500 compuestos. La oferta actual de feromonas es para unas 200 especies de insectos, así como difusores de hormonas. En España trabajan a con Open Natur, de Lleida, con quienes han hecho adaptaciones locales.

En mecanismos de aplicación, Pherobank concentra sus esfuerzos de investigación y desarrollo en los sistemas de captura masiva, ya sean los de atraer y matar como los de atraer y controlar

el sistema (inducir la esterilidad, modificar los hábitos, etc.).

Los proyectos más exitosos en que han trabajado últimamente: las hormonas de trips, en Holanda; el control de *Plutella xylostella*, en Perú, un desarrollo realizado con el distribuidor local Agronegocios Génesis, y la aplicación de captura masiva en *Helicoverpa armigera* en España, un trabajo realizado con Open Natur y el Servicio de Sanidad Vegetal de Tarragona.

Desarrollo de feromonas de confusión sexual

Victorio Veronelli, de CBC (Europe) Ltd., analizó el desarrollo y perspectivas de las feromonas de interrupción del acoplamiento en el control de polillas. Ante fallos que ocurren en el uso de feromonas de confusión sexual, indica que es necesario centrarse más en las actuaciones de campo que en el material; ya que la industria certifica el buen funcionamiento, calidad y fiabilidad de los materiales, es imprescindible adoptar un cambio importante, pasando de actuaciones curativas a preventivas.

El crecimiento en el uso de este tipo de productos es indudable. De las escasas aplicaciones iniciales contra un solo parásito y un solo cultivo que se realizaban a finales de los 80, se ha pasado a disponer de feromonas de más de 10 especies y a difusores para el uso simultáneo contra varias plagas y diferentes cultivos. En el futuro se prevén grandes progresos



El cepellón Preforma

El cepellón preforma es un cepellón de multiplicación destinado al esquejado, a las siembras y a la climatización de plántulas cultivadas in vitro.

Jiffy®

Clause-Tezier Ibérica, S.A.
Ctra. de la Cañada - Pla del Pou, Km. 10
46980 Paterna (Valencia)
Tel.: (34) 96 132 27 05 • Fax: (34) 96 132 31 77
E-mail: informacion@clausetezier.es
Web: <http://www.jiffypot.com>





En Horticultura Internacional 56, un artículo sobre captura masiva de *Ceratitis capitata* presentaba algunas trampas como las de la fotografía, con atrayentes SDEQ y difusor de Vapona. Empresas como Sansan Prodesing comercializan mosqueros como Moskisan®, que optimizan la duración del atrayente.

Desafíos

en el uso de feromonas en grandes zonas contra parásitos de cultivos extensivos y plagas forestales, difusores de liberación lenta o en forma de spray. A las instituciones oficiales de los estados corresponden un alto grado de responsabilidad, facilitando las autorizaciones necesarias y permitiendo procedimientos de registro más simples, indica el ponente.

El uso de feromonas "aún está muy restringido, incluso en las agriculturas más desarrolladas, limitándose a la lucha de plagas singulares, aunque en algunos casos, de gran importancia", indicó Antonio Monserrat en la mesa redonda dedicada a analizar el problema de la puesta a punto del uso de feromonas en campo. Según este investigador, los problemas que dificultan la puesta a punto de

esta tecnología son los siguientes:

(1) La calidad de las feromonas comercializadas y su idoneidad sobre la posible variabilidad de las especies presentes en diversas zonas geográficas. (2) La adecuación de los tipos de trampas, la forma y tamaño de los orificios o su color, que determinan la capacidad de captura para cada especie. (3) Presencia simultánea de varias plagas; tiene poca utilidad controlar muy bien una especie con feromonas pero tener que recurrir a tratamientos para el resto, con productos que también controlarían la primera. (4) La necesidad de realizar planteamientos en grandes superficies o a nivel de zonas.

Monserrat concluye que el uso de feromonas jugará un papel de importancia creciente en el manejo de plagas, pero requiere un esfuerzo por parte de empresas, administraciones públicas y productores, para su éxito.



MOSKISAN®

Trampeo masivo de la *ceratitis capitata*

Optimiza la duración del atrayente.
Fácil manipulación y apilamiento.

Trampa homologada de alta eficacia
por los departamentos de Sanidad Vegetal:

Alicante, Badajoz, Huelva, Murcia,
Lérida, Sevilla, Tarragona y Valencia

SANSAN

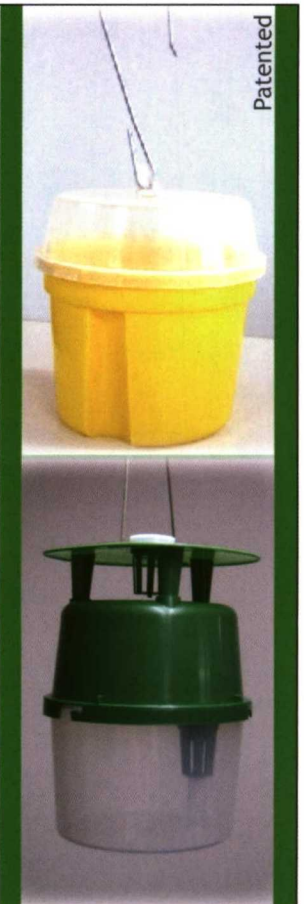
PRODESING, S.L.

Tel.: +34 963900551
Av. Enric Valor, 3 46100 Burjasot (Valencia)
sansan@sansan.es

Polillero

Cierre mediante click.
Fácil manipulación y apilamiento.

LEPISAN®



Patented

www.sansan.es