
**CONFERENCIAS PLENARIAS
Y RESÚMENES DE LAS
COMUNICACIONES ORALES**

Sesión I.
Plagas de forestales y otras leñosas

Prevención y erradicación de plagas forestales exóticas en la Unión Europea

JOSÉ MARÍA COBOS SUÁREZ

Subdirección General de Sanidad Forestal, Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación

Las plagas exóticas, cuando se establecen en nuevos ecosistemas forestales, pueden causar no solo importantes pérdidas económicas sino también estragos ecológicos difícilmente mensurables.

El problema se encuentra en que las poblaciones de especies forestales sobre las que actúa la plaga exótica no dispone de genes de resistencia o tolerancia, que anulen o reduzcan su incidencia o del complejo de parasitoides y depredadores que impidan el desarrollo de las poblaciones de la nueva plaga.

Esto no sucede normalmente en las regiones geográficas de origen de las plagas exóticas, donde las poblaciones del huésped y de la plaga, así como de la fauna útil correspondiente han evolucionado conjuntamente.

Como consecuencia de la globalización del comercio internacional en los últimos años se han incrementado las introducciones de organismos exóticos en los diferentes países. Esto es debido principalmente al creciente volumen de los intercambios comerciales con un amplio elenco de países, los avances técnicos en los medios de transporte y de conservación de los vegetales o productos vegetales y objetos anexos, que permiten su rápido desplazamiento en perfecto estado de conservación; óptimo estado con el que llegan también las plagas que portan.

El consumo y comercio de madera y otros productos forestales se ha incrementado sustancialmente en la segunda mitad del siglo XX, aproximadamente cuatro veces, y se prevé que continúe creciendo. Según datos de FAO, en 1999 el comercio mundial de productos forestales asciende a 250.000 millones de dólares. El 55 % de este importante comercio se encuentra en las exportaciones de productos forestales de EE.UU., Finlandia, Alemania y Suecia.

Históricamente, el comercio de productos forestales ha estado muy regionalizado, así el existente entre Norteamérica y Europa supone la tercera o cuarta parte del total del comercio total mundial. Sin embargo, la emergencia en el comercio internacional de nuevos mercados de productos forestales, normalmente no procesados, supone un riesgo adicional de introducción de nuevas plagas.

Las plagas forestales exóticas pueden entrar en un país en envíos de material de reproducción, principalmente plantas más o menos desarrolladas, madera en bruto o elaborada, o productos forestales diversos, pero puede entrar también en el material de madera que integra los embalajes y los diferentes soportes de mercancías, las maderas de

estibar o, simplemente como polizones en medios de transporte como buques, aeronaves y vehículos terrestres.

La introducción natural de estas plagas no es la forma habitual de entrada en un país, salvo que se produzca una modificación del medio forestal como la repoblación generalizada con una especie forestal foránea que a medio o largo plazo sirva de vía de propagación del organismo nocivo a través del territorio.

EJEMPLOS DE ORGANISMOS NOCIVOS FORESTALES INTRODUCIDOS DESDE OTROS PAÍSES Y QUE HAN CONSTITUIDO GRAVES PLAGAS

| ESPECIE | ORIGEN | PAÍS | AÑO APROXIMADO |
|-----------------------------------|--------------------|---------------|----------------|
| <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> | E. Asia | Portugal | 1999 |
| <i>Anophlophora glabripennis</i> | China | Austria | 2001 |
| <i>Cameraria orhidiella</i> | E. Europa | España | 2002 |
| <i>Corythuca ciliata</i> | América | España | 1982 |
| <i>Dendroctonus micans</i> | N. E. Europa | Dinamarca | 1940s |
| | | Países Bajos | 1950s |
| | | Francia | 1970s |
| | | Reino Unido | 1982 |
| <i>Erwinia amylovora</i> | Francia | España | 1995 |
| <i>Gonipterus scutellatus</i> | Australia | España | 1991 |
| <i>Hyphantria cunea</i> | América | Hungría | 1940s |
| <i>Lymantria dispar</i> | Europa | EE.UU. | 1869 |
| <i>Neodiprion sertifer</i> | Europa | EE.UU. | 1925 |
| <i>Paysandisia archon</i> | Sudamérica | España | 2000 |
| <i>Phoracantha semipunctata</i> | Australia | España | 1980 |
| <i>Pissodes castaneus</i> | Europa Continental | Irlanda | 1997 |
| <i>Rhyacionia buoliana</i> | Europa | EE.UU. | 1914 |
| | | Chile | 1985 |
| <i>Rhynchophorus ferrugineus</i> | S. E. Asia | España | 1996 |
| <i>Sirex noctilio</i> | Europa | Nueva Zelanda | 1900 |
| | | Australia | 1950 |
| <i>Tomicus piniperda</i> | Europa | EE.UU. | 1995 |

En cualquier ámbito conocido la prevención es la mejor vía para evitar efectos o consecuencias indeseables de su actividad y en el de las plagas es evidente que con una buena política de prevención de éstas se puede alcanzar una sanidad forestal óptima a menor coste. Aunque y como no existe un sistema que sea perfecto, siempre hay y habrá problemas de plagas que precisen ser combatidos directamente.

En este sentido, la mayoría de los países han adoptado reglamentaciones de cuarentena que contienen disposiciones para prevenir la entrada de organismos nocivos exóticos. El impacto en el comercio internacional de estas medidas fitosanitarias es indudable, pero se justifica en las negativas consecuencias que tiene la introducción en un país de un organismo nocivo exótico.

Para asegurar que las medidas de cuarentena no constituyen una restricción encubierta del comercio internacional ha habido un Acuerdo (Ronda de Uruguay, 1994) sobre la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias de la Organización Mundial de Comercio, en el cual se dispone que sólo se aplicarán estas medidas cuando sean necesarias para proteger la vida o la salud del hombre, los animales y las plantas de acuerdo con principios científicos.

En la Unión Europea se han aprobado unas medidas mínimas de protección contra la introducción de organismos nocivos exóticos, mediante el establecimiento de requisitos para la importación del material de reproducción y maderas, así como las condiciones en que deben circular los citados materiales en el seno de un marco territorial sin fronteras.

Las normas fitosanitarias que regulan lo anterior son la Directiva 77/93/CEE, del Consejo, de 21 de diciembre de 1976, relativa a las medidas de protección contra la introducción en las Comunidades Europeas de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales y contra su propagación en el interior de las Comunidades Europeas y las Directivas posteriores que la modifican.

La Directiva 77/93 ha sido incorporada a la legislación española por el Real Decreto 2071/1993, de 26 de noviembre, relativo a las medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Comunidad Económica Europea de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales; así como para la exportación y tránsito hacia países terceros, y las modificaciones posteriores han sido transpuestas mediante Ordenes del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

En el año 2000 se ha publicado un texto consolidado de esta Directiva en la Directiva 2000/29/CE, con el mismo título.

Estas medidas pretenden dificultar lo menos posible el intercambio comercial en general y de las mercancías antes citadas en particular, por acuerdo expreso de la Organización Mundial de Comercio de la que forman parte la totalidad de los Países desarrollados y la mayor parte de los Países en desarrollo.

Las prohibiciones a la importación de determinados vegetales o productos vegetales se han reducido al mínimo, tolerándose solo en caso de riesgo muy elevado, sustituyéndose por otras medidas que en principio ofrecen una garantía suficiente.

En los Anexos de la norma se establecen las diferentes cuarentenas según los casos. A continuación se relacionan los títulos de los Anexos y sus diferentes partes de las cuarentenas que afectan a las especies vegetales, según el caso, en cada uno de ellos:

ANEXO I

PARTE A Organismos nocivos cuya introducción y propagación deben prohibirse en la U.E.

Sección I: Organismos no presentes en la U.E.

Sección II: Organismos nocivos de cuya presencia se tiene constancia en la U.E. y cuyos efectos son importantes para toda ella.

PARTE B Organismos nocivos cuya introducción y propagación deben prohibirse en determinadas Zonas Protegidas (ZP).

ANEXO II

PARTE A Organismos nocivos cuya introducción y propagación deben prohibirse en la U.E., si se presentan en determinados vegetales o productos vegetales.

Sección I: Organismos nocivos no presentes en la U.E. y cuyos efectos son importantes para toda ella.

Sección II: Organismos nocivos de cuya presencia se tiene constancia en la U.E. y cuyos efectos son importantes para toda ella.

PARTE B Organismos nocivos cuya introducción y propagación deben prohibirse en algunas zonas protegidas, si se presentan en determinados vegetales o productos vegetales.

ANEXO III

PARTE A Vegetales, productos vegetales y otros objetos cuya introducción debe prohibirse en la U.E.

PARTE B Vegetales, productos vegetales y otros objetos cuya introducción debe prohibirse en determinadas ZP.

ANEXO IV

PARTE A Requisitos especiales que deben establecer los estados miembros para la introducción y desplazamiento de vegetales, productos vegetales y otros objetos en la U.E.

Sección I: Vegetales, productos vegetales y otros objetos originarios del exterior de la U.E.

Sección II: Vegetales, productos vegetales y otros objetos originarios de la U.E.

PARTE B Requisitos especiales que deben establecer los estados miembros para la introducción y desplazamiento de vegetales, productos vegetales y otros objetos en determinadas ZP.

ANEXO V

Vegetales, productos vegetales y otros objetos que deberán someterse a inspecciones fitosanitarias.

PARTE A: Vegetales, productos vegetales y otros objetos originarios de la Comunidad.

PARTE B: Vegetales, productos vegetales y otros objetos originarios de territorios distintos de los mencionados en la parte A.

La filosofía de la Directiva 2000/29/CE, en cuanto a inspecciones en origen se refiere, va encaminada a hacer recaer sobre los propios productores la responsabilidad de mantener un estado fitosanitario óptimo en sus parcelas e instalaciones. De cualquier forma, los órganos competentes en materia de sanidad vegetal de los Estados miembros, en España los de las distintas Comunidades Autónomas, son los encargados de controlar el correcto cumplimiento de sus responsabilidades fitosanitarias por parte de los productores. Para ello cuentan con dos procedimientos inspectores: Exámenes Oficiales y Controles Fitosanitarios

Los Exámenes Oficiales tienen las siguientes características:

- Cumplen una doble función comprobatoria y fitosanitaria.
- Se efectúan con regularidad, como mínimo una vez al año y al menos mediante observación visual.
- Se realizan en los establecimientos y preferentemente en el lugar de producción.
- Serán objeto de examen oficial:
 - Todos los productores de planta de repoblación y de madera de las especies relacionadas en el Anexo V-A, que deberán estar obligatoriamente inscritos en el Registro Oficial de Productores, Comerciantes e Importadores, por el simple hecho de producir este tipo de plantas; en este caso, la inspección tiene por objeto constatar la veracidad de lo declarado en la solicitud de inscripción (actividad, instalaciones, equipo y personal con que cuenta).
 - Independientemente, todo productor inscrito que solicite autorización para expedir pasaporte fitosanitario, será sometido a examen oficial (sus producciones).
- Estarán exentos de examen oficial los productores cuya producción se destine al mercado local.

Los Controles Fitosanitarios pueden ser:

- Aleatorios, sin discriminación sobre el origen de los vegetales.
- En cualquier momento y lugar.
- En las dependencias donde se cultiven, produzcan, almacenen o se pongan a la venta.
- Ocasionales, coincidiendo con cualquier otro control documentario.
- Estarán sujetos a controles fitosanitarios:
 - De forma regular, todas las personas físicas o jurídicas inscritas en el Registro Oficial.

- A criterio del inspector, todas las dependencias inscritas o no, donde se cultiven, produzcan, almacenen, o pongan a la venta, plantas para repoblación.
- En cualquier caso, durante el control fitosanitario podrá procederse, en su caso, a comprobar la existencia y/o validez de los Pasaportes Fitosanitarios que amparan a las plantas de repoblación o a las maderas que se encuentren en las dependencias inspeccionadas.

La Directiva 2000/29/CE, establece que todos los viveros forestales, que tengan en su producción especies de los géneros botánicos *Abies*, *Castanea*, *Eucalyptus*, *Larix*, *Pinus*, *Platanus*, *Populus*, *Pseudotsuga*, *Quercus* y *Tsuga*, deberán estar inscritos en el Registro Oficial de Productores, Comerciantes e Importadores, por el simple hecho de producir estas plantas, y van a ser objeto de inspecciones fitosanitarias periódicas a cargo de funcionarios expertos en Sanidad Vegetal, que verificarán que la producción, según especies, está exenta de los siguientes organismos de cuarentena en el interior de la Unión Europea (esta misma exigencia es aplicable a las maderas):

| | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| <i>Cephalcia lariciphila</i> (*) | <i>Ips amitinus</i> (*) |
| <i>Ceratocystis fimbriata</i> | <i>Ips cembrae</i> (*) |
| <i>Cryphonectria parasitica</i> | <i>Ips duplicatus</i> (*) |
| <i>Dendroctonus micans</i> (*) | <i>Ips sexdentatus</i> (*) |
| <i>Gilpinia hercyniae</i> (*) | <i>Ips typographus</i> (*) |
| <i>Gonipterus scutellatus</i> (*) | <i>Melampsora medusae</i> |
| <i>Gremmeniella abietina</i> (*) | <i>Scirrhia pini</i> |
| <i>Hypoxylym mammatum</i> (*) | <i>Thaumetopoea pityocampa</i> (*) |

Por otra parte, el material para circular por el territorio de la Unión Europea, incluido España lógicamente, irá acompañado obligatoriamente de un pasaporte fitosanitario, que garantiza que su productor se responsabiliza del estado fitosanitario óptimo del mismo que comercializa y que ésta se encuentra libre según los casos, de los organismos antes citados y, asimismo implica que ha sido objeto de controles e inspecciones oficiales periódicas.

El mismo sistema se aplica en los demás países de la Unión Europea, de los que pueda proceder la planta de repoblación o la madera.

En cualquier caso, la detección de organismos de cuarentena implica la inmediata adopción de medidas de control consistentes, en el caso de las plagas, en tratamientos con productos fitosanitarios y, en el caso de las enfermedades, en tratamientos fungicidas, destrucción de plantas afectadas y desinfección de suelos del vivero por medios físicos o químicos, etc.

Respecto al comercio de terceros países, la totalidad de la planta forestal, madera y productos forestales procedente de ellos necesariamente debe pasar por una inspección en los Puertos o Aeropuertos, declarados como puntos de entrada en los Países de la

Unión Europea (PIFs). En dichas inspecciones se constata que las plantas, según especies, están libres de los organismos de cuarentena siguientes:

| | |
|--|--|
| <i>Anisogramma anomala</i> | <i>Elm phloem mycophasm</i> |
| <i>Anoplophora chinensis</i> | <i>Endocronartium</i> spp. (especies no europeas) |
| <i>Anoplophora glabripennis</i> | <i>Guinardia laricina</i> |
| <i>Anoplophora malasiaca</i> | <i>Gymnosporangium</i> spp. (especies no europeas) |
| <i>Arceuthobium</i> spp. (especies no europeas) | <i>Inonotus weirii</i> |
| <i>Aschinstonyx eppoi</i> | <i>Melampsora farionii</i> |
| <i>Atropellis</i> spp. | <i>Monochamus</i> spp. |
| <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> | <i>Mycosphaerella laricileptolepis</i> |
| <i>Ceratocystis coerulescens</i> | <i>Mycosphaerella populorum</i> |
| <i>Ceratocystis fagacearum</i> | <i>Oligonychus perditus</i> |
| <i>Cercoseptoria pinidensiflorae</i> | <i>Pissodes</i> spp. (especies no europeas) |
| <i>Choristoneura</i> spp. (especies no europeas) | <i>Scirrhia acicola</i> |
| <i>Cronartium</i> spp. (especies no europeas) | <i>Scolytidae</i> (especies no europeas) |

Así como del resto de los organismos nocivos de cuarentena en el interior del territorio de la Unión Europea y que no han sido citados en esta relación.

Tras la inspección, aquellas partidas de especies de plantas o de madera, que son objeto de alguna cuarentena interior en el seno de la Unión Europea, se les asigna un pasaporte fitosanitario que les permite circular por la Unión Europea hasta su destino final.

Respecto a los organismos nocivos de cuarentena, que pudieran penetrar en nuestro país procedentes de países terceros, la normativa para impedir su introducción adopta dos tipos de medidas, la primera la prohibición de la introducción de este material cuando procede de determinados países de los que pudiera llegar contaminado o, en los casos en que es técnicamente posible, se permite su introducción siempre y cuando el material haya cumplido con determinados requisitos en origen o haya sido convenientemente tratado, y la segunda se le somete en su totalidad a la preceptiva inspección en el punto de entrada de la Unión Europea.

En el caso de que durante las inspecciones se intercepten en los envíos procedentes de terceros países alguno de los organismos de cuarentena listados, se puede determinar su destrucción, tratamiento adecuado si lo hubiese, o su reexpedición al país de origen. En el año 2002, se han producido las intercepciones relacionadas en la lista siguiente:

| INTERCEPCIONES EN LOS PIFs DE ESPAÑA EN 2002 | | | |
|--|-----|---|-------|
| PRODUCTO | Nº | PAÍSES DE ORIGEN | % |
| MADERA DE CONÍFERAS | 108 | USA (66%), CHINA (20%), RUSIA (6%), CANADÁ (5%), JAPÓN (2%), MARRUECOS (1%) | 62,79 |
| MADERA DE FRONDOSAS | 18 | USA | 10,47 |
| PRODUCTOS NO FORESTALES | 46 | VARIOS | 26,74 |
| TOTAL | 172 | | 100 |

En cuanto a los organismos de cuarentena, que pudiesen llegar de países de la Unión Europea y de los que España está libre, el material vegetal o la madera en circulación está amparado por un pasaporte fitosanitario, que garantiza que está controlado.

Pese a este complejo conjunto de medidas fitosanitarias establecidas para la Unión Europea, la aparición de plagas exóticas ha sido relativamente frecuente, lo que ha implicado importantes esfuerzos económicos para intentar su erradicación o al menos controlar su extensión. La experiencia recogida en los diez años de aplicación del régimen fitosanitario comunitario indica que, salvo una detección precoz de la nueva plaga cuando esta aún se encuentra muy localizada, dichas plagas acaban por establecerse en aquellos territorios donde las condiciones ambientales les permite sobrevivir. La gestión de la plaga exótica a medio o largo plazo pasa entonces por investigar las técnicas de control de sus poblaciones, especialmente la lucha biológica y la lucha integrada, necesarias para reducir sus daños o las pérdidas económicas que pueda ocasionar.

La grafiosis del olmo en la Región de Murcia. Hipótesis para el estado actual de las olmedas

GALLEGO, D.¹; CARRILLO, A. F.²; CABEZAS, J. D.³; MARTÍNEZ, J. F.³ Y GALIÁN, J.¹

¹ Departamento de Zoología y Antropología Física, Universidad de Murcia, 30100 Murcia.

² Latizal S.L., Avd. Río Segura, nº 5, 30004 Murcia.

³ Dirección General de Medio Natural, Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente.

La grafiosis del olmo es una enfermedad fúngica, cuyo vector son varias especies del género *Scolytus*, producida por dos especies de hongos *Ophiostoma ulmi* y *O. novo-ulmi*, responsables de la grafiosis no agresiva y agresiva, respectivamente. Esta enfermedad ha constituido una auténtica pandemia sobre numerosas especies de olmos. En España, *Ulmus minor* es la especie que más ha padecido la enfermedad, aunque no obstante sus efectos han sido menos intensos que en el resto de Europa. Esto se debe, entre otras razones al carácter marginal de la Península Ibérica y a la desconexión entre las olmedas. La Región de Murcia se encuentra en el extremo de dicha marginalidad, constituyendo el límite inferior de la distribución de las olmedas. Ello ha debido contribuir a la situación actual de las olmedas en dicha región. *O. novo-ulmi* se detectó en Murcia en 1985. En la actualidad, existen en Murcia comarcas con un acusado declive de sus olmedas junto con otras donde nunca se han detectado síntomas de grafiosis. Esta heterogeneidad no puede achacarse a aislamiento geográfico, sino que se sospecha que deben estar actuando mecanismos relacionados con la climatología de la zona.

Se ha pretendido realizar una primera aproximación al estudio de esta enfermedad en Murcia en relación con el clima, mediante modelos de regresión GAM. Se ha constatado la influencia parámetros como la evapotranspiración potencial media y las temperaturas mínimas medias. Se ha generado un modelo predictivo que excluye las zonas con menor disponibilidad hídrica y más térmicas en el periodo frío.

Palabras clave: grafiosis, *Ulmus*, *Scolytus*, *Ophiostoma*, Murcia, clima, modelos, GAM.

Preferencias de alimentación de *Scolytus scolytus* (Fabricius) (Coleoptera: Scolytidae) frente a extractos del floema de ramillas de diversas especies y clones de olmos

PAJARES J. A.¹; GARCÍA S.¹; DIEZ J. J.¹; MARTÍN D.² Y GARCÍA-VALLEJO C.²

¹ Producción Vegetal y Silvopascicultura, E.T.S. Ingenierías Agrarias, 34004 Palencia

² CIFOR-INIA, 28040 Madrid

Se estudiaron las respuestas de alimentación del escolítido del olmo *Scolytus scolytus* a extractos del floema de ramillas de olmos en bioensayos de laboratorio. Se utilizaron adultos de *S.scolytus* recién emergidos y sin alimentarse, obtenidos de poblaciones silvestres o criados en laboratorio. Se muestrearon en primavera ramillas de olmo de 2-4 años de edad y del año en curso, y se realizaron extracciones de su floema con dos solventes diferentes, metanol y una mezcla de eter etílico: dietil eter (50:50). Los extractos secos fueron posteriormente redisueltos en los mismos solventes y se ensayaron en un bioensayo de alimentación de doble elección. La 'arena' experimental consistió en dos discos enfrentados de espuma de poliuretano fijados con arandelas de aluminio al fondo de placas Petri de 10 cm de diámetro. Se aplicaron los extractos a los discos y se midió la superficie comida por 10 adultos de *S.scolytus* al cabo de 24 horas (5 repeticiones). Se ensayaron extractos de *Ulmus minor*, *U.laevis*, *U.glabra*, *U.pumila* e híbridos holandeses (europeos x asiáticos).

Los extractos de ramillas de *U.laevis* y de *U.glabra* resultaron significativamente menos comidos cuando se compararon con los de *U.minor*, *U.pumila* e híbridos. También se obtuvieron diferencias significativas en la alimentación de los escolítidos en las comparaciones entre algunos clones de *U.minor*. Además se realizaron comparaciones en la respuesta de alimentación entre extractos de floema de ramillas viejas frente a las del año en curso de un mismo árbol. En uno de los cuatro clones de *U.minor* ensayados se registró claramente una preferencia significativa por los extractos de ramillas viejas que, en el caso de la fracción eter:eter, pareció deberse más a una ausencia de suficientes fagostimulantes que a la presencia de fagodisuasores.

Palabras clave: *Scolytus scolytus*, olmos, alimentación.

Efectividad de trampas de feromona en la captura masiva de *Ips sexdentatus* (Boerner) (Coleoptera: Scolytidae), escolítido perforador de los pinos

SIERRA, J. M.¹; MARTÍN, A. B.²

¹ Dirección General del Medio Natural. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León. Rigoberto Cortejoso, 14. 47071. Valladolid.

² Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos. Dirección General del Medio Natural. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León. Polígono de Villamuriel, s/n. 34190 Villamuriel de Cerrato. Palencia.

Se han utilizado dos tipos de trampa y una combinación de compuestos feromonales para comparar su efectividad en la captura masiva de *Ips sexdentatus* (Boerner) frente al método tradicional del árbol-cebo. Las trampas fueron la canadiense de “embudo múltiple” (Multiple funnel) y la alemana de “ranura” (Theysson) y la feromona empleada consistió en ambos casos en una combinación de ipsdienol, 2-metil-3-buten-2-ol y α -pino. Como control se utilizaron puntos cebo formados por 7-8 trozas de pino de 1,5 metros y 15-20 cm de diámetro.

Se instalaron 7 repeticiones de cada tratamiento, y dentro de cada repetición (bloque) los tratamientos se situaron en los vértices de un triángulo equilátero de 100 metros de lado. El estudio se desarrolló en montes de *Pinus pinaster* Sol. in Aiton en Tabuyo del Monte y Villameca (León) desde fines de mayo a principios de octubre de 2003. Las trampas fueron revisadas semanalmente y los cebos se renovaron al cabo de 5 semanas.

Se discute la eficiencia de los tratamientos ensayados en la captura de *Ips sexdentatus* (Boerner), así como el efecto de atracción caíromonal de las feromonas sobre diversos enemigos naturales depredadores (Cleridae, Cucujidae) que pueden interferir en su eficacia.

Palabras clave: *Ips sexdentatus*, escolítidos, trampas, feromonas.

Presencia en España de *Cameraria ohridella* Deska & Dimic (Lepidoptera: Gracillariidae) plaga del castaño de indias

VILLALVA, S.¹ Y DEL ESTAL, P.²

¹ Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, Sección de Agricultura y Sanidad Vegetal, Comunidad de Madrid. C/ Ronda de Atocha no 17, 28012 Madrid.

² Unidad de Protección de Cultivos, E.T.S.I. Agrónomos. Ciudad Universitaria s/n, 28040 Madrid.

En el otoño de 2002 los servicios de mantenimiento del Parque del Buen Retiro (Madrid) han localizado la presencia de un minador en las hojas del castaño de indias (*Aesculus hippocastanum* (L.)). Se ha identificado la especie *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic (Lepidoptera: Gracillariidae), de la que hasta la fecha no se conocía su presencia en España.

Se trata de un lepidóptero descrito recientemente (1986) en Macedonia y que, desde su detección, ha venido colonizando el Centro y Sur de Europa. Así, en 1989 se observa en Bulgaria, en 1990 en Austria, en 1992 en Italia, en 1993 en la República Checa, en 1994 en Alemania y Hungría, en 1997 en Eslovenia y Croacia, en 1999 en Bélgica y Holanda, en 2000 en Francia y en 2002 en Gran Bretaña. Es una especie que presenta de 3 a 5 generaciones, según los países y puede originar daños importantes ocasionando la defoliación anticipada de su huésped.

Durante el año 2003 se han utilizado trampas de feromonas para seguir la biología de esta especie en Madrid, presentándose en este trabajo algunos datos sobre su morfología, sintomatología y biología en la zona muestreada. Igualmente se discute su potencial como plaga del huésped afectado.

Palabras clave: *Cameraria ohridella*, Castaño de Indias, *Aesculus hippocastanum*.

***Coccotrypes dactyliperda* (Fabricius) (Coleoptera: Curculionidae) perforador del fruto de la palmera datilera (*Phoenix dactylifera* Linneo)**

GÓMEZ VIVES, S.

Laboratorio de control biológico. Centro de investigación sobre la palmera datilera y la agricultura de oasis, ESTACIÓN PHOENIX. Camí del Gat, 10. 03203. ELCHE.

El escolítido *Coccotrypes dactyliperda* (Fabricius) es una plaga, frecuente y cosmopolita, de la palmera datilera así como de otras palmeras. Ataca a los dátiles verdes, inmaduros y causa pérdidas importantes de la cosecha por caída del fruto. Las hembras taladran un agujero en el dátil, incluyendo el hueso donde realizan la puesta, las larvas se alimentan de la semilla.

Los objetivos de este trabajo son el seguimiento de la evolución anual del ataque, la evaluación de su importancia y el estudio de la biología de este insecto. Todo ello en condiciones de campo, por primera vez en España y en vistas a la aplicación de métodos de control biológico de esta plaga. El ensayo se realizó en el Palmeral de Elche durante los meses de junio a noviembre de 2002.

Se han encontrado dos picos de ataque y caída del fruto: uno hacia el 15 de agosto y otro, más importante, a primeros de septiembre. Como media, un 51% del total de frutos revisados presentaron ataque de *C. dactyliperda*. Se ha observado una sola generación anual, los máximos poblacionales se detectaron para huevos hacia el 20 de septiembre (inicio de la puesta 26 de agosto), para larvas hacia el 20 de octubre, y la población de adultos dentro del fruto empieza a ser numerosa a principios de noviembre. Como medida de control se recomienda colocar mallas protectoras de las inflorescencias antes del mes de agosto.

Palabras clave: Plaga del dátil, *Phoenix dactylifera*, *Coccotrypes dactyliperda*, Palmeral de Elche, control biológico.

Estudio estadístico-comparativo sobre diversas poblaciones de termes subterráneos del género *Reticulitermes* (Holmgren) (Isoptera: Rhinotermitidae) en la Península Ibérica

SAIZ, M.¹; BACH DE ROCA, C.¹ Y GAJU-RICART, M.²

¹ Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Ciencias. Universitat Autònoma Barcelona. 08193 Bellaterra (Barcelona).

² Departamento de Biología Animal. C-1 Campus de Rabanales. Universidad de Córdoba. 14014 Córdoba.

Los termes son los insectos xilófagos que presentan mayor incidencia en la destrucción de bienes muebles e inmuebles. A pesar de ello, en España se han realizado pocos estudios sobre estos Insectos.

Con el presente trabajo pretendemos iniciar su estudio mediante, en este caso, la determinación de las posibles diferencias morfológicas entre individuos pertenecientes a diversas colonias, cosa que, además de profundizar en su conocimiento, nos permitirá obtener datos que faciliten su separación.

Para ello se han analizado un total de 15 colonias de termes subterráneos procedentes tanto de zonas naturales como urbanas. Las colonias pertenecen a las dos especies de *Reticulitermes* (Holmgren) descritas en la Península ibérica: *R. banyulensis* Clément y *R. grassei* Clément. De cada colonia se ha obtenido una submuestra de 100 imagos (50 machos y 50 hembras) recolectados *in situ* en el momento de enjambrazón. Cada muestra ha sido fijada en etanol al 70% y cada individuo diseccionado para separar diversas estructuras que han sido montadas en liquido de Tendeiro. El estudio biométrico de los sexados alados ha sido realizado mediante la utilización de un micrómetro ocular instalado en lupa y microscopio. Se han seleccionado diversas variables, en concreto, nueve.

El análisis estadístico de los datos ha sido realizado utilizando el programa Statistica. Se pretende identificar las variables que sean capaces de discriminar con mayor eficacia entre poblaciones y relacionar las variables biométricas con caracteres taxonómicos.

Palabras clave: Isoptera, termes, *Reticulitermes*, morfometría, taxonomía.

Sesión II.
Plagas de cultivos hortícolas

Polinización entomófila en cultivos en invernadero: influencia de los filtros UV sobre la actividad de abejas (*Apis mellifera* Linneo) y abejorros (*Bombus terrestris* Linneo) (Hymenoptera: Apidae)

VAN DER BLOM, J.¹; SOLER, A.²; LÓPEZ, J. C.² Y CABELLO, T.³

¹ Dpto. Control de Plagas. COHEXPAL. Carretera de Ronda, 11. 04004-Almería. jvdblom@coexphal.es

² Estación Experimental "Las Palmerillas". Cajamar. Ctra. Nacional 340, km 416,7. 04700 El Ejido (Almería). asrodriguez@cajamar.es; jclh@cajamar.es

³ Entomología Agrícola. Dpto. Biología Aplicada. Universidad de Almería. 04120-Almería. tcabello@ual.es

En cultivos hortícolas en invernaderos, los nuevos plásticos fotoselectivos a la luz UV ("antiplagas") pueden presentar importantes ventajas. La ausencia de luz UV, parcial o total, reduce la movilidad de algunas especies de plaga (p.e. mosca blanca) y la incidencia de algunos fitopatógenos. Sin embargo, estos plásticos también pueden frenar y reducir seriamente la actividad polinizadora de abejas y abejorros, que precisamente requieren dicha luz UV para su orientación.

Evaluar la actividad polinizadora de abejas y abejorros, en cultivos en invernaderos, es difícil y costosa; por ello, el objetivo de este trabajo ha sido doble: (1) desarrollar una metodología para bioensayos que sea rápida y fácil de realizar y (2) estudiar los efectos de los plásticos antiplagas en la actividad de insectos polinizadores.

En los resultados encontrados cabe destacar que mediante observaciones de abejas o abejorros en jaulas, se pueden obtener conclusiones estadísticamente significativas en muy poco tiempo. Los parámetros de comportamiento de las obreras que presentan un mayor efecto discriminante, entre plásticos normales y fotoselectivos, ha sido el número de obreras que se sitúan en la piquera, pero no inician el vuelo; así como el tiempo empleado en la piquera por aquellas que si realizan el vuelo de pecoreo.

Palabras clave: invernaderos, plásticos antiplagas, polinización, bioensayos, comportamiento, *Apis mellifera*, *Bombus terrestris*.

El proyecto fue realizado en colaboración con REPSOL YPF, CIBA Especialidades Químicas S.L. y Koppert Biological Systems S.L.

Capacidad diferencial de infestación de *Aleyrodes proletella* (Linneo) (Hemiptera: Aleyrodidae) en col repollo

MUÑIZ, M.

Centro de Ciencias Medioambientales (CSIC). Serrano 115 Dpdo., 28006-Madrid.

Se han estimado los porcentajes de infestación de *A. proletella* en función del número de insectos presentes diariamente en plantas de tres cultivares de col repollo. Los experimentos de libre elección se realizaron en un invernadero libre de otros insectos, situando, de forma equidistante y al azar, 20 plantas de "Bruswick" (Superhort), "Picador" (Clause Semences) y "Quisto" (Syngenta Seeds S.A.). Se soltó un número indeterminado de adultos de *A. Proletella* y, cinco días después, se observó cada día el número de adultos en todas las hojas de las plantas hasta la emergencia de la siguiente generación, contabilizándose las pupas en cada planta. Las condiciones medias del invernadero (24 h.) durante los días de experimentación fueron: Temp: $20.02 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$; humedad relativa: $65.2 \pm 0.6 \%$.

El cultivar más infestado fue "Bruswick" y el menos "Picador". Se estimaron los porcentajes de infestación de plantas, con al menos un adulto, en función del número de insectos presentes diariamente, utilizándose el modelo lineal $z = -ax$, siendo $z = \ln[1 - (y/100)]$, y el porcentaje de infestación y y x el número de insectos. El número estimado de adultos de *A. proletella* necesario para infestar el 50 y el 90% de las plantas utilizadas fue muy similar en todos los casos.

Palabras clave: *Aleyrodes proletella*, brassicas, col repollo, tasas de infestación, modelos.

Posibilidades de control del pulgón de la lechuga *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) (Hemiptera: Aphididae)

ROIG, J.; GABARRA, R. Y ARNÓ, J.

Departament de Protecció Vegetal. IRTA-Centre de Cabrils; 08348 Cabrils (Barcelona)

En un estudio previo realizado entre los años 1996 y 1997 se determinó que la principal plaga de la lechuga es el pulgón *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) y que los depredadores (especialmente sírfidos, coccinélidos y antocóridos) fueron los enemigos naturales más abundantes.

En la búsqueda de diferentes métodos de control compatibles con el control integrado de plagas se determinó y evaluó los enemigos naturales de *N. ribisnigri* y sus posibilidades como agentes de control biológico y la utilización de variedades resistentes a esta plaga.

Los resultados obtenidos confirman que los enemigos naturales más abundantes y frecuentes en lechuga son los depredadores, básicamente antocóridos (principalmente adultos del género *Orius*), coccinélidos y sírfidos. En ensayos de laboratorio se ha confirmado que *Orius majusculus* (Reuter), una de las especies encontradas, es capaz de reproducirse en lechuga y que los adultos consumen diariamente una media de 16 ninfas de pulgón. En ensayos de campo, se constató la capacidad de control de los enemigos naturales sobre elevadas infestaciones de pulgón (del orden de 130 pulgones por planta en el momento del acogollado). Las variedades resistentes a *N. ribisnigri* se presentan como una alternativa eficaz para reducir el número de tratamientos que se realizan en lechuga, ya que no presentaron poblaciones relevantes ni de esta ni de otras especies de pulgón a las cuales no son resistentes. Probablemente el crecimiento de las poblaciones de estas otras especies de pulgón se ve limitado por los enemigos naturales que colonizaron las variedades resistentes al no realizarse tratamientos insecticidas.

Palabras clave: lechuga, *Nasonovia ribisnigri*, *Orius*, sírfidos, control integrado.

A problemática da limitação das populações do afídeo *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) (Hemiptera: Aphididae), em cultura protegida de alface (*Lactuca sativa* Linneo), na região Oeste de Portugal Continental

VALÉRIO, E.¹; CECÍLIO, A.¹; ILHARCO, F. A.¹ Y MEXIA, A.^{1,2}

¹ Estação Agronómica Nacional – INIAP, Departamento de Protecção das Plantas, Av. da República, Nova Oeiras, 2784-505 Oeiras

² Instituto Superior de Agronomia, Departamento de Protecção das Plantas e Fitoecologia, Secção de Protecção Integrada, 1349-017 Tapada da Ajuda.

Nasonovia ribisnigri (Mosley) é uma praga importante da cultura da alface (*Lactuca sativa* Linné) em Portugal. Neste trabalho realizaram-se ensaios (1998) e prospecções (1999-2002) na região Oeste, com o objectivo de estudar a dinâmica de populações e a biodiversidade das espécies de afídeos e de seus inimigos naturais, em cultura protegida de alface sujeita à prática da Protecção Integrada.

A espécie de afídeo identificada foi *N. ribisnigri* (Mosley). Na Colecção de Afídeos da Estação Agronómica Nacional-CAEAN, está assinalada a ocorrência, com interesse económico, do afídeo *Pemphigus bursarius* (Linné) na raiz da alface, no Algarve e em Sintra, contudo nas observações efectuadas no decorrer dos ensaios e nas prospecções, esta espécie não foi observada. Foi identificado parasitismo primário das espécies *Aphelinus asychis* (Walker) (Hymenoptera: Aphelinidae) e *Aphidius ervi* Haliday (Hymenoptera: Aphidiidae) a parasitar *N. ribisnigri* (Mosley), cuja actividade apenas se observou a partir de finais de Abril. Os predadores não foram observados em actividade nos ecossistemas prospectados.

Os focos iniciais de afídeos observaram-se junto às aberturas laterais do lado dos ventos dominantes tendo sido submetidos a uma intervenção química localizada, que limitou as populações de afídeos. Os níveis populacionais mais elevados estiveram associados à fase de formação do repolho da alface, o que dificultou a limitação do afídeo *N. ribisnigri* (Mosley).

A presença de *N. ribisnigri* (Mosley), no repolho da alface inviabiliza a sua comercialização ou reduz o seu preço a níveis que não compensam os custos de colheita.

Palavras chave: *Nasonovia ribisnigri* (Mosley), afídeos, *Lactuca sativa* Linné, alface, cultura protegida, Protecção Integrada, parasitoides.

Distribución espacial del pulgón *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) (Hemiptera: Aphididae) en un cultivo intercalado de lechuga ecológica

PASCUAL-VILLALOBOS, M. J.¹; SÁNCHEZ, J. A.¹; KABALUK, T.¹; LACASA, A.¹; GONZÁLEZ, A.¹ Y VARO, P.²

¹ Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario, Estación Sericícola, 30150 La Alberca, Murcia

² Centro de Capacitación y Experiencias Agrarias, Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente, Torre Pacheco, Murcia

La lechuga es uno de los principales cultivos hortícolas de la región de Murcia. Se ha realizado una plantación tardía (6 de marzo de 2003) de lechuga ecológica en el Campo de Cartagena, con objeto de estudiar el efecto de borde de plantas en plena floración de crisantemo (*Chrysanthemum coronarium*) y coriandro (*Coriandrum sativum*) en la población de pulgón y sus enemigos naturales. Se realizaron conteos semanales de pulgones y sus depredadores en 180 lechugas. Los primeros alados de *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) se observaron el 14 de marzo. Se produjo un incremento de las colonias ápteras que alcanzó su máximo el 24 de abril. A partir de esta fecha aparecieron larvas de sírfidos que depredaron activamente los pulgones. La infestación afectó al 80-100% de lechugas, si bien a partir del acogollado y con la aparición de los sírfidos se produjo una disminución progresiva hasta alcanzar el 30-40% de lechugas infestadas en el momento de la recolección. Se ha realizado el análisis de la distribución espacial temporal del pulgón y las larvas de sírfidos en la parcela de cultivo.

Palabras clave: *Nasonovia ribisnigri*, sírfidos, *Chrysanthemum coronarium*, *Coriandrum sativum*.

Técnicas geoestadísticas aplicadas al análisis de la distribución de capturas de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) con feromonas sexuales en una plantación de tomates

RODRÍGUEZ BERNABÉ, J. A.²; MORAL GARCÍA, F. J.¹; ARRANZ ROMERO, A.²; DE LA CRUZ BLANCO, J. I.³ Y HONORIO GUIADO, F.²

¹ Esc. Ing. Industr. Universidad de Extremadura. Avda. de Elvas, s/n. 06071. Badajoz. E-mail: fjmoral@unex.es

² Esc. Ing. Agrarias. Universidad de Extremadura. Carretera de Cáceres s/n. 06071. Badajoz E-mail: jantonio@unex.es

³ Serv. San. Veg. Cons. Agric. y M. Amb. Junta Extrem. Ctra Cáceres s/n. 06071. Badajoz. E-mail: jjcruzblanco@aym.juntaex.es

En una plantación de tomate se aplican métodos geoestadísticos, para obtener unos mapas de las capturas de *Helicoverpa armigera* (Hübner) con feromonas sexuales como respuesta a la emisión de las feromonas y a la población de mariposas.

A partir de unos datos muestrales, consistentes en el número de capturas de individuos en 122 trampas tipo funnel instaladas en la parcela experimental, se estudiaron los patrones de variación espacial de las densidades, durante el periodo del 10 al 22 de julio, antes de la recolección del tomate. La feromona empleada fue (Z)-11-hexadecenol y (Z)-9-hexadecenol en proporción 97.3 y DDVP. Mediante el uso de variogramas y posteriormente con los métodos de estimación geoestadística del krigeado, se consiguió una cantidad de información suficiente para representar las distribuciones espaciales de las capturas de las mariposas del insecto. La repetición del proceso, durante varios días, permitió obtener una serie de mapas con los cuales se pudo analizar la evolución temporal de la plaga.

Mediante modelos teóricos de variogramas de tipo esférico o exponencial, se describieron los patrones de variabilidad espacial, denotando como la densidad de las capturas oscila de forma importante en toda la parcela. Conseguidos unos variogramas aceptables, se obtuvieron las mejores estimaciones en los puntos no muestrales a partir de los datos experimentales y, con ello, se elaboraron los mapas de distribución de las capturas.

Esta información permite una propuesta eficaz de reparto de feromonas en una plantación ya sea con vistas a una "confusión sexual, a un "trameo masivo" o simplemente para el seguimiento de la plaga.

Palabras clave: *Helicoverpa armigera*, geoestadística, tomates, feromonas, capturas, trampas sexuales, confusión sexual, trameo masivo.

Presentación Vídeo

(Sesión V. Plagas de cultivos extensivos y productos almacenados)

Plagas y enfermedades del algodón. III. Enemigos naturales de las plagas

ALVARADO, M.¹; DURÁN, J. M.¹ Y LLORENS, J. M.²

¹ Laboratorio de Sanidad Vegetal, Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, Apdo. 121, 41089 Montequinto, Sevilla.

² Servicio de Sanidad y Certificación Vegetal, Generalitat Valenciana, Profesor Manuel Sala 2, 03003 Alicante.

Este vídeo, tercera entrega de una serie de divulgación producida por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, recoge el papel que juegan los enemigos naturales en el control de las plagas del algodón. A lo largo de 20 minutos se presentan cerca de una veintena de insectos auxiliares encontrados de forma regular en las parcelas de algodón de Andalucía occidental.

Se describen sus estados de desarrollo, el papel que juegan en el control de las diferentes plagas del cultivo y se establece su importancia dentro de un programa de lucha integrada.

Destaca la labor de *Orius* spp. y *Coccinella septempunctata*, pero hay que valorar el papel de *Nabis* spp. y otros heterópteros, diferentes parásitos, *Chrysoperla carnea*,...

Se señala la importancia de los técnicos de campo, tanto en el manejo de estos enemigos naturales como en la divulgación entre los agricultores. Este sector ha superado los 20 años de experiencia en el desarrollo de programas de Lucha Integrada.

Palabras clave: algodón, enemigos naturales.

Sesión III.
**Premio SEEA a la mejor comunicación
oral de un estudiante (1)**

Principales especies fitófagas que causan daños a los castaños en Andalucía

ALANÍS, R.; ÁLVAREZ, J.; GARCÍA CASTRO, M.; LUNAR, A. J. Y VARGAS OSUNA, E.

Entomología Agroforestal. Departamento de Ciencias y Recursos Agrícolas y Forestales. E.T.S.I.A.M. Universidad de Córdoba. Apartado 3048. 14080 Córdoba.

Los castaños de la Sierra de Aracena (Huelva) y del Valle del Genal (Málaga) constituyen uno de los principales recursos de estas zonas, basados en el aprovechamiento del fruto. Una serie de problemas, entre los que se encuentran los daños causados por fitófagos, están poniendo en peligro la subsistencia de esta actividad económica.

El desconocimiento casi absoluto de las especies causantes de los principales daños en los castaños de Andalucía ha motivado la realización del presente estudio. Se han realizado prospecciones durante los años 2001 y 2002 con objeto de identificar a los fitófagos y determinar las plagas principales sobre las que desarrollar las estrategias de control.

Los daños de mayor importancia son causados por los insectos carpófagos, en especial el tortricido *Cydia* (= *Laspeyresia*) *splendana* Hb. que ha presentado de forma consistente una alta incidencia. A estos daños se suman, aunque con niveles de daños mucho más bajos, otras especies carpófagas: los también tortricidos *Pammene fasciana* L. y *Cydia fagiglandana* Zel. y el curculiónido *Curculio elephas* Gyll.

Los niveles de capturas de machos de los tortricidos en trampas de feromonas han estado directamente relacionados con el ataque posterior a los frutos, por lo que esta técnica puede ser una herramienta útil en estrategias de control.

Otros fitófagos reconocidos en los dos años de estudio han sido: los minadores de hojas de los géneros *Lytho-coletis*, *Nepticula* y *Tischeria*; los pulgones *Myzocallis castanicola* (Pasèk) y *Lachnus roboris* (L.); y diversas especies de defoliadores pertenecientes a las familias Geometridae, Noctuidae, Chrysomelidae y Curculionidae.

Palabras clave: *Castanea sativa*, *Cydia splendana*, daños, incidencia.

Tratamientos físicos previos a la cuarentena por frío contra *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) en cítricos

ALONSO, M.¹; JACAS, J.² Y DEL RÍO, M. A.¹

¹ Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias; Departamento de Poscosecha; Ctra Montcada a Nàquera km 5; E-46113 Montcada; e-mail: mialva@ivia.es.

² Universitat Jaume I; Departamento de Ciencias Experimentales; Campus del Riu Sec; E-12071 Castelló de la Plana.

Las exportaciones españolas de cítricos a determinados países exentos de *Ceratitis capitata* (Japón y USA, principalmente) están sujetas a tratamientos cuarentenarios como medida sanitaria. A causa de los recientes problemas con los protocolos de tratamiento por frío que regulaban los intercambios comerciales con estos países, es interesante la búsqueda de métodos complementarios que puedan ser incluidos en los protocolos existentes con el fin de evitar que aparezcan nuevos problemas.

Una vez recolectada, la fruta debe pasar por un periodo de manipulación en almacén, antes de ser introducida en los barcos donde tiene lugar la cuarentena en tránsito. Durante este periodo previo al embarque, puede resultar interesante aplicar algún tipo de medidas que rebajen al máximo la posible infestación procedente del campo. La manipulación puede incluir procesos como el desverdizado con etileno, el curado a altas temperaturas (35°C), y el preacondicionado a temperaturas medias (15°C), que se llevan a cabo en cámaras, por lo que ligeras modificaciones de éstas, aumentando su estanqueidad, podrían permitir el uso de atmósferas insecticidas. En este trabajo se presentan los resultados de aplicar diferentes concentraciones de CO₂ y ozono, a distintas temperaturas, tanto sobre la supervivencia de *C. capitata*, como sobre la calidad de naranjas "Valencia". Concentraciones elevadas de CO₂ (98%) a 22°C entre 16 y 72 h han resultado efectivas contra *C. capitata*, no observándose efectos negativos en los parámetros físico-químicos y organolépticos de calidad.

Palabras clave: *Ceratitis capitata*, cuarentena, cítricos, tratamientos físicos, atmósfera insecticida.

Efecto de la presa, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae), y el cambio de planta huésped en los parámetros biológicos de *Macrolophus caliginosus* (Hemiptera: Miridae)

BAS, C.; ARNÓ, J. Y ALOMAR, O.

Departament de Protecció Vegetal, IRTA – Centre de Cabriils, E-08348 Cabriils (Barcelona).

La utilización de plantas insectario es cada vez más frecuente en los programas de control biológico por conservación. *Macrolophus caliginosus* Wagner (Heteroptera: Miridae) es un depredador omnívoro que depreda diversas presas entre las que destacan las moscas blancas *Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum*. Se alimenta asimismo de los jugos vegetales. En trabajos anteriores en los que se usaron dos plantas insectario en invernaderos comerciales de tomate se observó que la instalación del depredador era peor cuando la planta refugio era *Dittrichia viscosa* que cuando se usaba tabaco (*Nicotiana tabacum*). Se han realizado ensayos de laboratorio para determinar como la presencia de presa (*B. tabaci*) y el cambio de planta huésped afectan a diversos parámetros de la biología del mírido *M. caliginosus*.

Palabras clave: depredador, *Macrolophus caliginosus*, *Bemisia tabaci*, control biológico, hortícolas.

Actividad antiapetitiva de diterpenos neo-clerodánicos de *Scutellaria valdiviana* (Clos) (Labiatae) sobre larvas de *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae) y *Spodoptera exigua* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae)

CABALLERO, C.¹; ORTEGO, F.¹; RODRIGUEZ, B.² Y CASTAÑERA, P.¹

¹ Departamento de Biología de Plantas, Centro de Investigaciones Biológicas, CSIC, Ramiro de Maeztu 9, 28040 Madrid.

² Instituto de Química Orgánica, CSIC, Juan de la Cierva 3, 28006 Madrid.

Se ha evaluado la actividad antialimentaria de un extracto acetónico de las partes aéreas de *Scutellaria valdiviana* (Labiatae), así como de dos diterpenos neo-clerodánicos (Scutecyprol A y Scutalbin C) procedentes de esta planta, frente a larvas de último estadio de *Leptinotarsa decemlineata* y larvas en el 5º estadio de *Spodoptera exigua*. Ensayos de alimentación de preferencia y no-preferencia con discos foliares muestran que el extracto acetónico de *S. valdiviana* y el scutalbin C presentan actividad antialimentaria frente a ambas especies, mientras que el scutecyprol A actúa como un potente disuasorio de la alimentación frente a larvas de *S. exigua*, pero carece de actividad antiapetitiva frente a larvas de *L. decemlineata*. La ingestión de Scutecyprol A redujo significativamente las tasas de consumo de alimento y de incremento de peso en larvas de *S. exigua* durante el periodo de tratamiento, pero las larvas se recuperaron en el periodo de post-tratamiento.

La comparación de los índices nutricionales en periodos de tratamiento y post-tratamiento demuestra que no hay efectos post-ingestivos ocasionados por el compuesto, confirmando que el Scutecyprol A actúa como un disuasorio de la alimentación frente a larvas de *S. exigua*.

Palabras clave: Diterpenos neo-clerodánicos, Scutecyprol A, Scutalbin C, *Scutellaria valdiviana*, actividad antialimentaria, *Spodoptera exigua*, *Leptinotarsa decemlineata*.

Evolución de la puesta de *Anagyrus pseudococci* (Girault) y *Leptomastix dactylopii* Howard (Hymenoptera: Encyrtidae), parasitoides de *Planococcus citri* (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae), bajo diferentes condiciones de almacenaje

CAMPOS J. M. Y MARTÍNEZ-FERRER, M. T.

Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentaries (IRTA). Estació Experimental de l'Ebre. Ctra. Balada s/n. Apartat de correus 203. 43870 Amposta (Tarragona).

En procesos de cría masiva pueden darse situaciones de ausencia de huésped como consecuencia del manipulado, transporte o acumulación de los insectos hasta el momento de su liberación en campo. Se ha estudiado en laboratorio el efecto de la edad y la ausencia de huésped sobre la fecundidad y la longevidad de *Anagyrus pseudococci* (Girault) y *Leptomastix dactylopii* Howard, endoparasitoides solitarios de *Planococcus citri* (Risso), el cotonet de los cítricos.

En condiciones habituales de cría (25°C, 60-70 %HR y 12:12 L:O) la descendencia media de *A. pseudococci* y de *L. dactylopii* fue de 70,11±5,79 y de 114,00±11,80 individuos respectivamente. Tras siete días en ausencia del huésped, *A. pseudococci* redujo su fecundidad en un 21,46% y *L. dactylopii* en un 18,67%, mientras que cuando este periodo fue de catorce días, la fecundidad disminuyó para ambas especies en un 41,36% y 46,09% respectivamente, siendo significativamente menor que en las condiciones de puesta habituales.

La longevidad media de *A. pseudococci* y de *L. dactylopii* fue de 16,69±1,42 días y 20,14±1,49 respectivamente. Sin embargo, la longevidad de ambos parasitoides prácticamente se duplicó al incluir estos periodos de inactividad, independientemente de la duración de este periodo.

Palabras clave: Cría masiva, fecundidad, longevidad, *Anagyrus pseudococci*, *Leptomastix dactylopii*, *Planococcus citri*, almacenamiento.

Interpretación ecológica de la variabilidad genética de poblaciones de *Apis mellifera iberica* (Ruttner) (Hymenoptera: Apidae) del noroeste de la Península Ibérica

CÁNOVAS, F.; DE LA RÚA, P.; GALLEGO, D.; SERRANO, J. Y GALIÁN, J.

Departamento de Zoología y Antropología Física, Universidad de Murcia. 30100 Espinardo, Murcia.

Se ha estudiado el ADN mitocondrial de *Apis mellifera iberica* de colmenas repartidas por localidades del norte de la Península Ibérica. Para ello se han amplificado mediante PCR un fragmento de la subunidad I del gen de la citocromo oxidasa y la región intergénica situada entre los genes ARNt^{leu} y la subunidad II de la citocromo oxidasa. Estas regiones se han digerido con las enzimas de restricción *HincII* y *DraI*, respectivamente.

Las colmenas de La Coruña y Lugo, las provincias gallegas más septentrionales, tienen haplotipos del linaje Europeo occidental (M), mientras que en las dos provincias situadas al sur, Orense y Pontevedra, presentan un ADN mitocondrial perteneciente al linaje Africano (A). Asturias presenta una mayoría de colmenas pertenecientes al linaje M. Estos resultados confirman que el gradiente de distribución observado en otras áreas de la Península también se encuentra en el noroeste, aunque con una transición norte-sur brusca.

En Galicia y Asturias se han encontrado siete haplotipos. Esto sugiere que ha habido más de un episodio de colonización desde otras regiones más meridionales. Posiblemente el gradiente se mantiene debido a la herencia materna del genoma mitocondrial, a la biología reproductora de la abeja y a la idiosincrasia de la apicultura de la zona.

Para analizar la relación entre la distribución geográfica de los haplotipos mitocondriales y ciertas variables ambientales, se ha desarrollado, en primer lugar, un modelo predictivo de dichas variables basado en datos de estaciones meteorológicas tratados geoestadísticamente con un sistema de información geográfica. Con el uso de técnicas de regresión no paramétrica (modelos aditivos generalizados o GAM), se ha elaborado un modelo de distribución de cada linaje dependiente de la localización geográfica y las características del medio. Se concluye que el gradiente de linajes mitocondriales se encuentra asociado a un gradiente ambiental, mostrando el linaje africano A una distribución más meridional y una preferencia por los ambientes más áridos. Varias zonas del noroeste presentan condiciones ambientales que permiten la existencia potencial de ambos linajes.

Palabras clave: *Apis mellifera iberica*, ADN mitocondrial, sistemas de información geográfica, modelos aditivos generalizados, GAM.

Sesión IV.
Plagas de cítricos

Umbrales económicos de tratamiento contra *Aphis spiraecola* Patch (Hemiptera: Aphididae) en clementinos

HERMOSO DE MENDOZA, A.; AROUNI, R.; BELLIURE, B.; CARBONELL, E. A. Y PÉREZ, J.

Institut Valencià d'Investigacions Agràries. Carretera de Nàquera, Km 5. 46113 Montcada (València).

Se han aislado clementinos en jaulas de malla para mantener en ellos al pulgón *Aphis spiraecola* Patch a distintas densidades, las cuales han repercutido en la producción: se ha obtenido la fórmula que relaciona el número de áfidos por m² de copa con la pérdida de producción. A partir de dicha fórmula se han hallado las que proporcionan los umbrales económicos de tratamiento contra *A. spiraecola*: nivel de daño económico, umbral económico, nivel de daño económico ambiental y umbral económico ambiental. Además se han obtenido las fórmulas que permiten expresar estos umbrales por medio de índices más sencillos de obtener en campo que el número de áfidos por m² de copa. Todas estas fórmulas se han comparado con las que en su día se obtuvieron para el pulgón *Aphis gossypii* Glover.

Palabras clave: *Aphis spiraecola*, *Citrus clementina*, nivel de daño económico, umbral económico.

Distribución y métodos de muestreo de la población de la araña roja *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) en huertos de clementinos

MARTÍNEZ-FERRER, M. T.¹; JACAS, J. A.²; RIPOLLÉS MOLÉS, J. L.³; FIBLA, J. M.¹; MONFORT, R.¹; OBIOL, F.¹; AUCEJO, S.² Y GÓMEZ CADENAS, A.²

¹ Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA). Estació Experimental de l'Ebre. Ctra. Balada, s/n. Apartat de correus 203. 43870 Amposta (Tarragona).

² Universitat Jaume I. Campus del Riu Sec. E-12071-Castelló de la Plana.

³ E. Martinavarro, S.A. Avda. del Grao, 12. Almazora (Castellón).

Para conocer la distribución de la araña roja *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) en árboles de clementinos se han realizado varios muestreos en diversos huertos de las provincias de Tarragona y Castellón con diferentes densidades de población, entre los años 2001 y 2002.

Durante todo el año, la mayor densidad poblacional en el árbol se encuentra en las hojas que presentan síntomas del ataque del ácaro, seguida de las hojas exteriores de la copa, escogidas al azar.

Hemos caracterizado la agregación de la población mediante la ley potencial de Taylor. En las hojas exteriores escogidas al azar la población de hembras presenta una pauta de distribución agregativa, con un índice global de Taylor de 1,38. Esta pauta de distribución agregativa se presenta tanto en las hojas de un árbol como entre los árboles de la parcela, siendo la población más agregativa en el primer caso.

Conociendo la agregación de *T. urticae* hemos desarrollado métodos de muestreo enumerativos y binomiales, obteniendo los correspondiente tamaños de muestra a precisión constante, tanto para hojas escogidas al azar en la zona exterior del árbol como para hojas con síntomas de ataque. Así, para poblaciones medias de ácaros, se aconseja el muestreo enumerativo de unas 300 hojas exteriores escogidas al azar, mientras que en el caso de poblaciones elevadas se aconseja el muestreo por presencia y ausencia de unas 250 hojas exteriores escogidas al azar.

Palabras clave: *Tetranychus urticae*, cítricos, muestreo, distribución, agregación, Índices de Taylor.

Influencia de la salinidad por cloruros sobre las tasas intrínsecas de crecimiento de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) en clementino

AUCEJO, S.; GÓMEZ-CADENAS, A. Y JACAS, J. A.

Universitat Jaume I; Departament de Ciències Experimentals; Campus del Riu Sec; E-12071-Castelló de la Plana.

La araña roja, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), constituye un serio problema para la producción de clementinas en la provincia de Castelló. Las poblaciones de este fitófago sufren importantes oscilaciones a lo largo del año, aunque son los incrementos poblacionales que se producen alrededor del mes de agosto los más temidos por sus repercusiones en el manchado de frutos, que pueden originar destrío. Son varias las causas que se han apuntado como responsables de las proliferaciones de *T. urticae* observadas, entre ellas, distintos factores de estrés a que puedan estar sometidas las plantas huésped. En este trabajo, se han regado plantas de la variedad clementina de Nules con soluciones nutritivas con distintas dosis de cloruros. Con hojas provenientes de estas plantas, se ha alimentado al ácaro, estimando para cada caso la tasa intrínseca de crecimiento correspondiente.

Palabras clave: *Tetranychus urticae*, rm, salinidad, cloruros, clementinos.

Manejo integrado de araña roja, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), en clementinos: acarofauna asociada a la flora adventicia

AUCEJO, S.¹; GÓMEZ, A.¹; RIPOLLÉS, J.L.²; FIBLA, J.M.²; ALBUIXECH, J.¹, JACAS, J.A.¹ Y MARTÍNEZ-FERRER, M.T.²

¹ Universitat Jaume I; Departament de Ciències Experimentals; Campus del Riu Sec; E-12071-Castelló de la Plana.

² Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentària; estació Experimental de l'Ebre; E-43870-Amposta.

Tetranychus urticae es un grave problema para los clementinos en las provincias de Castelló y Tarragona. Las causas de este problema no se conocen totalmente, pero factores como el manejo de la cubierta vegetal pueden jugar un papel importante. En este estudio, se presentan los resultados obtenidos al muestrear la vegetación espontánea de diferentes parcelas comerciales entre 2001 y 2002. Se procesó un total de 400 muestras, con 52 especies vegetales diferentes, de donde se extrajo 14.967 ácaros. Se encontraron los tetraníquidos *Tetranychus evansi*, *T. urticae*, *T. turkestani* y *Tetranychina harti*; y los fitoseidos *Euseius stipulatus*, *Typhlodromus phialatus*, *Phytoseiulus persimilis*, *Neoseiulus californicus*, *Typhloseiella isotricha*, *N. cucumeris*, *N. barkeri* y *Anthoseius* sp. Esta es la primera vez que se ha encontrado *T. evansi* en las zonas estudiadas. Esta especie ha mostrado una gran agresividad, desplazando a *T. urticae* en aquellas especies vegetales donde se ha encontrado. Aunque no se ha podido establecer ninguna relación clara entre las poblaciones de fitoseidos y tetraníquidos, la conservación de estos depredadores acarófagos creemos que debe ser tomada en cuenta en el manejo de *T. urticae*. Por ello, y partiendo de los resultados obtenidos, pero sin olvidar otras consideraciones de tipo agronómico, se han seleccionado especies vegetales con proporciones *T. urticae* /fitoseidos bajas que podrían ser utilizadas como cubiertas vegetales (*Poa annua*, *Medicago* sp.). También se han identificado especies peligrosas por albergar grandes poblaciones del fitófago (*Solanum nigrum*, *Parietaria* sp., *Urtica dioica*).

Palabras clave: clementinos, flora adventicia, *Tetranychus urticae*, *T. evansi*, Tetranychidae, Phytoseiidae.

Influencia de la temperatura en el desarrollo de *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) (Acari: Eriophyidae), plaga principal de los cítricos de Cuba

CAO LÓPEZ, J.

Dpto. de Biología Animal y Humana, Facultad de Biología, 25 No. 455, e/ J e I, Habana 10400, Cuba.

Se estudió el ciclo de desarrollo del ácaro del moho a temperaturas fluctuantes del ambiente utilizando como sustratos naranjo Valencia (*Citrus sinensis*), pomelo (*Citrus paradisi*) y lima Persa (*Citrus aurentifolia*) y a temperaturas controladas de 21, 24, 27 y 30°C utilizando naranjo Valencia.

El valor promedio de duración es de ocho días aproximadamente en los tres hospederos, con límites entre 6.5 hasta 14 días a temperaturas fluctuantes del ambiente que se midieron desde 19 hasta 29°C. Los pocos días del año con temperaturas medias bajas, donde pocas veces la temperatura mínima desciende mantenidamente por debajo de los umbrales mínimos térmicos, permiten al ácaro del moho, en las condiciones de Cuba, desarrollar ciclos cortos (entre 7 y 10 días) la mayor parte del año. El 78 % de todos los ciclos observados tuvo una duración promedio de 7.33 y 9 días entre 28 y 25°C. Este comportamiento es decisivo en el aumento de las poblaciones de esta plaga. A temperatura controlada los valores obtenidos fueron 11.0 ± 1.51 , 8.00 ± 1.43 , 7.10 ± 0.99 y 5.02 ± 0.73 días a 21, 24, 27 y 30°C, respectivamente. Se calcularon las rectas de regresión y el análisis comparativo entre la ecuación de regresión a temperatura ambiente y la correspondiente a las temperaturas fluctuantes del ambiente no dio diferencias significativas, es decir, las rectas coinciden por presentar la misma pendiente e intercepto.

No hay una marcada influencia de la temperatura sobre la longevidad de los adultos; el coeficiente de correlación entre ambas no fue significativo. Sin embargo, en los meses de diciembre y enero, en los que se alcanzaron las más bajas temperaturas, los adultos prolongaron su longevidad.

La mayor cantidad de huevos se incubaba a temperaturas entre 25 y 28°C, con promedios de 3.29 días, obteniéndose las mayores velocidades para el desarrollo entre 27 y 28°C. Una disminución de la temperatura, por ejemplo a 18°C lo alarga hasta 12 días con promedios de 10.6 días. Esta relación se observa más claramente cuando se analiza el período a temperaturas controladas.

Palabras clave: ciclo de vida, ácaro del moho, cítricos.

Tablas de vida y parámetros poblacionales de *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) (Acari: Eriophyidae)

CAO LÓPEZ, J.

Dpto. de Biología Animal y Humana, Facultad de Biología, 25 No. 455, e/ J e I, Habana 10400, Cuba.

Los valores de r_m fueron 0.2912, 0.240 y 0.2718 para naranjo Valencia, pomelo y lima Persa respectivamente. Tomando como base estos valores y utilizando los datos del ciclo de vida se confeccionaron las tablas de vida-fecundidad a partir de las cuales se obtuvieron los parámetros poblacionales: la tasa intrínseca de incremento natural es mayor en naranjo Valencia y decrece en lima Persa y pomelo. La tasa finita de incremento también es mayor en naranjo Valencia, decreciendo en el orden señalado. Sin embargo, la tasa reproductiva neta es similar en naranjo Valencia y pomelo y se incrementa en lima Persa. Los valores más altos de r_m y λ se encontraron en naranjo Valencia, en este sustrato se requiere un período corto para el desarrollo. El intervalo generacional más corto también se encuentra en este sustrato. El tiempo de duplicación de la población apenas sobrepasa los dos días. Al representar gráficamente las distintas combinaciones de R_0 y T_c que dieron tasas instantáneas de aumento de la población semejantes, se obtiene cuál es la estrategia que ha seguido y sigue la población en un ambiente dado.

Palabras clave: *Phyllocoptruta oleivora*, tablas de vida, parámetros poblacionales.

Eficacia de GF-120 (Spintor cebo) en aplicación aérea contra *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) en parcelas de naranjos de Jávea (Alicante)

LLORENS, J.¹; VINACHES, P.¹; GILBERT, J.¹ Y FERNÁNDEZ, J.²

¹ Servicio de Sanidad y Certificación Vegetal CAPA. Alicante.

² Dow AgroSciences.

En 400 Ha de cítricos variedad predominante Valencia late en Jávea (Alicante), se distribuyeron uniformemente 80 trampas Tephry-trap con atrayente Tripack. Se dividió la zona en dos subzonas de 200 Ha y 40 trampas y en cada subzona se realizaron respectivamente 4 aplicaciones con helicóptero con malation (1,5%) y proteína hidrolizable (1,2%) según la campaña de la CAPA y otra con GF-120 (Spintor cebo). Se comparan eficacias de los tratamientos según índices de capturas de las trampas entre los meses de agosto y noviembre a razón de 1-2 conteos semanales.

Palabras clave: *Ceratitis capitata*, Spintor, Tephry-trap, Tripack, Valencia late.

Depredación de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) en cítricos: la importancia de la conservación de los depredadores generalistas autóctonos

URBANEJA, A.¹; MUÑOZ, A.²; GARRIDO, A.¹ Y JACAS, J. A.³

¹ Departament de Protecció Vegetal i Biotecnologia; Institut Valencià d'Investigacions Agràries, IVIA; Ctra. De Montcada a Nàquera km. 5; E-46113-Montcada (València).

² Departament d'Ecosistemes Agroforestals. Universitat Politècnica de València. Camí de Vera s/n 46022. València.

³ Departament de Ciències Experimentals; Universitat Jaume I; Campus del Riu Sec; E-12071- Castelló de la Plana.

En estudios previos realizados en España sobre el impacto de los enemigos naturales de *Phyllocnistis citrella* Stainton, la depredación resultó ser el factor de mortalidad más importante. Los depredadores respondieron a las fluctuaciones de la brotación, y esto se atribuyó a la continua disponibilidad de presas en los brotes tiernos en crecimiento. En el presente trabajo se estudió el papel de las hormigas (simbiontes de pulgones) y de las crisopas (depredadores generalistas) en la depredación del minador.

En condiciones de laboratorio, *Chrysoperla carnea* Stephens pudo completar la totalidad de su ciclo biológico alimentándose exclusivamente de larvas de tercer estadio de *P. citrella*. En el campo, pudieron obtenerse regresiones altamente significativas entre las densidades de presas indicadoras (pulgones y brotación) y las de *C. carnea*. Sin embargo, no se pudo obtener relación entre las densidades de *C. carnea* y *P. citrella*. En otro ensayo de campo, los porcentajes de depredación sobre *P. citrella* no se vieron afectados en tratamientos donde se excluyeron a las hormigas frente a tratamientos con poblaciones elevadas de hormigas. Por tanto, ni las hormigas ni las crisopas pudieron identificarse como factor clave en la depredación del minador.

Aunque a partir de los resultados de este trabajo, no se pudo probar la eficacia de estos depredadores, si que han servido para descubrir la existencia de un grupo de depredadores generalistas indeterminado que se encuentra ejerciendo un papel importante y deberían tenerse en cuenta para su conservación en el ecosistema cítricos.

Palabras clave: *Phyllocnistis citrella*, control biológico de conservación, control biológico clásico, hormigas, arañas, *Chrysoperla carnea*.

Sesión V.
Plagas de cultivos extensivos
y productos almacenados

Valoración de la mejora conseguida en trigo blando con líneas resistentes a *Mayetiola destructor* Say (Diptera: Cecidomyiidae)

DEL MORAL, J.¹; DELIBES, A.²; MARTÍN SÁNCHEZ, J. A.³; PÉREZ ROJAS, F.¹; LÓPEZ BRAÑAS, I.²; SIN, E.³; SENERO, M.¹ Y ESPINAL, F. J.¹

¹ Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Junta de Extremadura. Avda de Portugal s/n, 06800 Mérida, Badajoz. jmoraltv@aym.juntaex.es.

² Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos. Ciudad Universitaria, 28040 Madrid. adelibes@bit.etsia.upm.es.

³ Institut de Recerca i tecnologia Agroalimentaries (IRTA) C/ Alcalde Rovira Roure 177, 25198 Lleida JuanAntonio.Martin@irta.es.

En los estudios realizados para conocer y evitar el patosistema desarrollado por *Mayetiola destructor* Say en la Campiña Sur de Extremadura, se ha identificado en *Aegilops ventricosa* L. un gen (H27) que se comporta como resistente al parásito, gen que se ha introducido por cruzamiento en *Triticum aestivum* L. La línea de trigo resistente obtenida (H9333) se ha retrocruzado con variedades comerciales buscando su adaptabilidad a la comarca, así como mejorar la productividad y la calidad harinera.

Las líneas seleccionadas por sus buenas características han sido elegidas, también, por su tolerancia frente a los patógenos más frecuentes en la comarca. En la actualidad, las líneas seleccionadas se están multiplicando para solicitar su inclusión en el registro de variedades.

Con el fin de conocer la mejora conseguida con las nuevas variedades que sustituirán a la variedad Astral, cultivada por los agricultores, se ha realizado un ensayo consistente en proteger con un insecticida, o no, una colección de líneas avanzadas (con el gen de resistencia en homocigosis; con el gen de resistencia, pero segregando; sin el gen de resistencia) junto a la variedad Astral.

Los análisis realizados mediante ANOVA a los resultados obtenidos evidencian que las líneas mejoradas multiplican su producción respecto a la variedad Astral hasta un 160%, sin que se aprecien diferencias entre las tratadas o sin tratar.

Estableciendo la producción media de esta comarca en 3000 kg/ha, se puede deducir que con las líneas avanzadas resistentes se alcanza una producción de 4800 kg/ha de trigo, sin que sea necesario tratamiento alguno.

Palabras clave: *Triticum aestivum*, *Mayetiola destructor*, trigo blando, resistencia, productividad, mejora.

Influencia de la forma de sembrar el trigo en el desarrollo de *Mayetiola destructor* Say (Diptera: Cecidomyiidae)

DEL MORAL, J.; PÉREZ ROJAS, F.; MONTESINOS, C.; SENERO, M. Y ESPINAL, F. J.

Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Junta de Extremadura. Avda de Portugal s/n, 06800 Mérida, Badajoz. jmoraltv@aym.juntaex.es.

Es un fenómeno biológico bastante común el que las labores de un cultivo determinado estén relacionadas con plagas de insectos del mismo.

Los cultivos de trigo de las campiñas del Guadiana y Guadalquivir soportan con regularidad plagas de *M. destructor* que muchos autores relacionan con la agronomía del cultivo.

Una forma de explotación agraria de la Campiña Sur (Guadiana) consiste en cultivar trigo año tras año en la misma parcela. Para realizar la siembra el agricultor, a final del verano o principios de otoño, quema los rastrojos. Esta operación destruye una gran cantidad de especies adventicias, provoca que el suelo se haga más ligero y facilita las labores preparatorias de siembra. Estas consisten en un pase de vertedera y otro cruzado de grada. A continuación se realiza la siembra.

En la actualidad, una técnica alternativa a la descrita anteriormente consiste en hacer la siembra directa.

En los campos donde se producen plagas de *M. destructor*, las pupas estiantes se encuentran situadas en el cuello de los restos de plantas de trigo de la cosecha anterior. De esas pupas, en otoño, salen los adultos del insecto que hacen la puesta sobre las plantitas de trigo recién nacidas.

Para comprobar si las dos formas descritas de siembra influyen en el desarrollo de *M. destructor*, se ha realizado un experimento en campo con las dos formas de siembra, comprobándose que las plantas nacidas en suelos sin labrar están más parasitadas (8'8 pupas/tallo) que aquellas otras nacidas en suelos labrados (5'3 pupas/tallo), existiendo diferencias significativas entre ambos valores.

Palabras clave: *Mayetiola destructor* Say., trigo, siembra.

Importancia del pulgón *Aphis glycines* Matsumara (Hemiptera: Aphididae), en la soja del estado de Indiana (Estados Unidos)

VIÑUELA, E.¹ Y O'NEIL R.²

¹ Unidad de Protección de Cultivos. E.T.S.I. Agrónomos. 28040- Madrid, España.

² Department of Entomology. Purdue University. 1158 Smith Hall. West Lafayette. IN 47907-1158. USA.

El pulgón *Aphis glycines* es una especie originaria de China, muy extendida por el Pacífico occidental de Corea a Filipinas, que se detectó por vez primera en Estados Unidos en el año 2000. Esta especie es heteroécica y tiene como huésped primario a especies del género *Rhamnus* (Rhamnaceae), especialmente a *R. cathartica*, de origen europeo, y como huésped secundario a la soja, donde puede causar graves pérdidas.

En el año 2000 se detectó en el estado de Indiana, uno de los principales productores de soja en los Estados Unidos, por que durante todo el ciclo del cultivo (primeros de mayo a octubre) se muestreo en campos de diferentes localizaciones, en base semanal, para averiguar la severidad de los daños, la abundancia de enemigos naturales, las épocas de aparición de aladas o la distribución del pulgón en las plantas atacadas.

La severidad del ataque fue variable con los campos, siendo máxima en el norte del Estado, ya que el pulgón estaba presente en el estado cercano de Illinois, y probablemente llegó a Indiana por esa vía, pero en ningún caso pareció ser una amenaza importante para el cultivo. Los pulgones parecían preferir la zona media de las plantas. Prácticamente no se detectaron formas aladas, pero el máximo se dio 4 semanas tras la primera infestación.

La mayoría de los enemigos detectados fueron depredadores, con una abundancia máxima entre las semanas 10 y 12 del cultivo, siendo los más frecuentes: *Orius insidiosus* (Say) (Het. Anthocoridae) y *Harmonia axydiris* (Pallas) (Col. Coccinellidae), que tuvieron una respuesta numérica frente al pulgón, ya que la primera especie empezó a aumentar cuando las densidades del pulgón superaron los 10 individuos por planta, y la segunda cuando fue de 100.

Palabras clave: *Aphis glycines*, soja, enemigos.

Plagas clave de la lenteja (*Lens culinaris* Medikus) en Castilla-La Mancha: incidencia, valoración y control

PÉREZ ANDUEZA, G.¹; DE LOS MOZOS, M.² Y PORTILLO, M.³

¹ Universidad Católica de Ávila. Dpto. de Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente. C/ Los Canteros, s/n. 05005 Ávila.

² Centro de Investigación y Formación Agroambiental de Cuenca. Ctra. Toledo-Cuenca, Km. 174. 16194 Cuenca.

³ Departamento de Biología Animal (Zoología). Campus Miguel de Unamuno, s/n. 37007 Salamanca.

Entre los factores que limitan la producción de lenteja en Castilla-La Mancha, las plagas de insectos juegan un papel fundamental, ya que debido a la arquitectura de la planta y a su capacidad para fijar nitrógeno atmosférico, la lenteja soporta un amplio espectro de insectos fitófagos. En cuanto a los enemigos naturales, su papel es muy poco conocido pero es preciso tenerlo en cuenta a la hora de establecer medidas de control.

Durante dos campañas consecutivas se realizaron ensayos de detección de plagas y enemigos naturales en las provincias de Albacete, Cuenca (dos localidades), Guadalajara y Toledo. Los objetivos eran identificar las plagas clave del cultivo y la entomofauna útil asociada, determinar la incidencia de dichas plagas (intensidad e influencia sobre el rendimiento), evaluar el control ejercido por los enemigos naturales y determinar la fenología de las especies más importantes relacionándola con la fenología del cultivo. En cada localidad se establecieron parcelas experimentales de aproximadamente 1 ha, pertenecientes a agricultores colaboradores. El diseño experimental consistió en parcelas elementales de 50 m² con 4 repeticiones, unas sin tratar y otras tratadas con λ -Cihalotrin. Los muestreos de insectos se realizaron cada 10-15 días con manga entomológica.

Los grupos de insectos plaga claves para el cultivo fueron: 1) Bruchidae (*Bruchus lentis*); 2) Aphididae (*Acyrtosiphon pisum*, *Aphis craccivora* y *Therioaphis trifolii*); 3) Thripidae (*Thrips tabaci* y *Thrips angusticeps*); 4) Curculionidae (*Sitona lineatus*). Se detectó un complejo de enemigos naturales diverso y abundante, destacando el complejo de parasitoides (Aphidiidae) y depredadores (Coccinellidae, Syrphidae) de pulgones, los depredadores de trips (Aeolothripidae, Anthocoridae) y los parasitoides oófagos de brúquidos (Trichogrammatidae) y sitonas (Mymaridae).

Los picos poblacionales de las plagas clave del cultivo fueron bastante coincidentes en el tiempo, siendo la época más crítica la comprendida entre el inicio de floración y el inicio de llenado de vainas. Este hecho facilita el manejo fitosanitario global del cultivo y no supone un coste muy elevado, ya que para controlar las principales plagas bastaría con una aplicación insecticida en plena floración. En el caso de los brúquidos, con la siembra temprana se consigue disminuir la infestación final de las semillas, siendo una táctica cultural de fácil aplicación. La integración del control natural, cultural y químico pa-

rece ser la vía más adecuada para la protección de un cultivo que se mueve en márgenes muy estrechos de rentabilidad.

Palabras clave: lenteja, plagas clave, enemigos naturales, brúquidos, áfidos, trips, sitonas, control integrado, Castilla-La Mancha.

Distribución en suelos de larvas de elatéridos (Coleoptera: Elateridae) en Rioja Alta

RODRÍGUEZ GARCÍA, J. M.

Gobierno de La Rioja, Consejería de Agricultura, Sección Producción Agraria, CIDA, 28071 Logroño.

A lo largo de los 2 últimos años se han muestreado diversas parcelas en Rioja Alta para estimar los niveles de poblaciones que presentan, y el modo en que éstas se distribuyen. Las parcelas estaban destinadas al cultivo de patata o remolacha azucarera.

Los niveles de población se han determinado por extracción directa con sonda de muestras de suelo a profundidades de 40 cm o mediante la utilización de cebos-trampa, variando el número tomado de puntos por parcela con el tamaño de ésta; el tamaño medio de la parcela ha sido de 1 Ha.

Las muestras de suelo se mantenían durante al menos 30 días en embudos hasta que se desecaban totalmente, en su parte inferior se disponía una malla de 0.5 x 0.5 cm y un bote donde se recogían las larvas.

Los cebos trampa utilizados consistían en pequeños recipientes de plástico de 120 ml con perforaciones circulares de 6 mm, rellenos de vermiculita en los que tras un remojo de 24 horas, se disponían 30 ml de granos de trigo y otros 30 de granos de maíz. En el punto señalado para el muestreo se enterraban a 2 cm del nivel del terreno, se señalaba con una estaquilla, y se cubría con tierra desmenuzada y un plato de 15 cm de diámetro para retener los gases producidos por la germinación del grano, que son los que atraen a las larvas. Se mantenían en el terreno durante al menos 10 días y después se contaba el nº de larvas presentes en la trampa y la tierra que la rodeaba.

Las especies encontradas han sido *Agriotes sordidus* Illiger y *Athous haemorrhoidalis* Fabricius. Los niveles de población se han mostrado más elevados para *Agriotes sordidus* variando entre 0.04 – 0.33 larvas/ punto muestreado y para *Athous haemorrhoidalis* han resultado ser entre 0.05 – 0.16 larvas/ punto muestreado. En varias parcelas no se ha encontrado presencia de larvas de elatéridos.

La utilización de cebos-trampa ha producido siempre un mayor número de larvas recogidas. Los niveles de población se han mostrado más elevados para *Agriotes sordidus* variando entre 0.12 – 4.75 larvas/ trampa y para *Athous haemorrhoidalis* han resultado ser 0.16 – 4.16 larvas/ trampa. En varias parcelas no se ha encontrado presencia de larvas de elatéridos.

Las distribuciones han resultado ser al azar (modelo Poisson) o agregativas, sin que predomine ninguna; las larvas jóvenes se han distribuido preferentemente al azar y las más viejas agregadamente.

En parcelas que han presentado niveles de capturas en trampas superiores a 2, se han realizado con éxito y resultados significativos ensayos de control de larvas de gusano de alambre en remolacha y patata.

Palabras clave: larvas de elatéridos, Rioja Alta, *Agriotes sordidus*, *Athous haemorrhoidalis*, remolacha, patata.

Plagas de almacén del arroz y enemigos naturales en Calasparra (Murcia)

PASCUAL-VILLALOBOS, M. J.¹ Y DEL ESTAL, P.²

¹ Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario, Estación Sericícola. 30150 La Alberca, Murcia.

² Unidad de Protección de Cultivos, E.T.S.I. Agrónomos. Ciudad Universitaria s/n, 28040 Madrid.

Se ha realizado una prospección de las plagas y enemigos naturales presentes en los almacenes de arroz de la denominación de origen Calasparra durante 2001 y 2002. Con respecto a las plagas, se han identificado 9 especies de coleópteros, 3 de lepidópteros, 5 de psocópteros y 1 de acaridida. Las especies más dañinas encontradas fueron el capuchino de los granos (*Rhizopertha dominica* Fabricius) y el gorgojo del arroz (*Sitophilus oryzae* Linnaeus). Además, se capturaron diversos enemigos naturales como los parasitoides *Anisopteromalus calandrae* Howard y *Lariophagus distinguendus* Forster (Hymenoptera: Pteromalidae) y los depredadores *Withius piger* E. Simon (Pseudoscorpionidea: Whitiidae) y *Cheyletus malaccensis* (Acari: Cheyletidae). La presencia de plagas estuvo asociada a aquellos casos en donde tanto la temperatura como la humedad relativa presentaban valores por encima de lo recomendado para el almacenamiento del grano.

Palabras clave: arroz cáscara, *Sitophilus oryzae*, *Rhizopertha dominica*, psócidos, *Anisopteromalus calandrae*, *Lariophagus distinguendus*, *Withius piger*, *Cheyletus malaccensis*.

Toxicidad y repelencia de aceites esenciales en plagas de almacén del arroz

PASCUAL-VILLALOBOS, M. J.; BALLESTA-ACOSTA, M. C. Y SOLER, A.

Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario, Estación Sericícola, 30150 La Alberca, Murcia

Las plagas de almacén pueden ocasionar pérdidas de peso y calidad en el arroz. La producción ecológica carece de medios eficaces para controlar los insectos en postcosecha. Con objeto de estudiar el potencial de uso de aceites esenciales (de alcarabea, coriandro, crisantemo y albahaca), se ha estudiado su actividad en *Sitophilus oryzae* Linnaeus, *Rhizopertha dominica* Fabricius y *Cryptolestes pusillus* Schönherr por medio de bioensayos en laboratorio.

Estos productos no manifestaron toxicidad volátil ni acción repelente para el gorgojo del arroz. Sin embargo, el aceite de alcarabea, cuyo principal compuesto es la carvona, así como los aceites de algunas poblaciones de albahaca que contienen metil chavicol tuvieron cierta toxicidad por contacto. Por ejemplo, en el primer caso, 100% de mortalidad en aplicaciones de 10 μ l a discos de papel de filtro que se reducen al 36% si las aplicaciones se hacen al arroz.

El capuchino y especialmente la carcoma achatada de los granos son más sensibles a los vapores y prácticamente todos los aceites inducen toxicidad volátil. A corto plazo (2 h) aquellos que contenían mezclas de metil chavicol y linalol resultaron más activos. También se observó una acción repelente de los aceites de alcarabea, coriandro y albahaca (de distinta composición química), ocasionando por ejemplo que la cantidad de insectos que abandonaban el arroz tratado fuera de 2 a 4 veces más que en el control.

Palabras clave: *Sitophilus oryzae*, *Rhizopertha dominica*, *Cryptolestes pusillus*, *Carum carvii*, *Coriandrum sativum*, *Chrysanthemum coronarium*, *Ocimum basilicum*, carvona, metil chavicol, linalol, arroz.

Efecto de la humedad relativa en el desarrollo preimaginal de *Blattisocius tarsalis* (Berlese) (Acari: Ascidae)

RIUDAUVETS, J. Y QUERO, R.

Departamento de Protección Vegetal. IRTA – Centro de Cabriils. Ctra. Cabriils s/n. 08348 Cabriils (Barcelona).

El ácaro depredador *Blattisocius tarsalis* (Berlese) (Acari: Ascidae) es un enemigo natural de diversas plagas de productos almacenados como cereales, legumbres, frutos secos, especias y sus derivados. Aparece de forma espontánea cuando las condiciones de humedad relativa (HR) en el ambiente son elevadas. No obstante, para una mejor conservación de estos productos se recomienda reducir su contenido de humedad y mantener baja la HR en los almacenes o silos que los contienen. En este trabajo se estudió el tiempo de desarrollo preimaginal de *B. tarsalis* y el consumo de huevos de *Ephestia kuehniella* (Zeller) a tres HR constantes: 40, 60 y 80%. El tiempo medio de desarrollo fue de 9 días y no varió significativamente entre 60% y 80% RH. A una humedad relativa del 40% la mitad de los huevos de *B. tarsalis* no eclosionaron y solo un 8% de los individuos estudiados completó su desarrollo preimaginal. El número de huevos de *E. kuehniella* depredados por día varió entre 1.1 y 1.4 a un 60% y un 80% de HR, respectivamente.

Palabras clave: *Blattisocius tarsalis*, desarrollo, depredación, humedad relativa.

Sesión VI.
Control biológico de plagas
en cultivos hortícolas (1)

Control biológico por conservación y gestión del hábitat

ÓSCAR ALOMAR KURZ

Departament de Protecció Vegetal, IRTA - Centre de Cabriels, E-08348 Cabriels (Barcelona), oscar.alomar@irta.es.

La mayoría de programas de control biológico de plagas se basan en la presencia espontánea de los enemigos naturales dentro del cultivo y es bien conocido que, para que sean efectivos, es muy importante asegurar una buena relación entre la presa y sus entomófagos. Por ello es muy importante que éstos colonicen el cultivo en el número necesario y en el momento adecuado. Pero muchas veces la eficacia de los entomófagos se ve afectada. El uso de insecticidas de amplio espectro o mediante aplicaciones poco selectivas en el espacio y en el tiempo es el factor más conocido de los que reducen la efectividad de los entomófagos, bien matándolos directamente, o bien por sus efectos residuales. La industria química cada vez está desarrollando productos más selectivos hacia los enemigos naturales que, conjuntamente con aplicaciones restringidas, minimizan su impacto ambiental. Pero también determinadas prácticas de cultivo pueden crear o exacerbar los problemas de plagas al destruir directamente los entomófagos, sus hábitats o hacer que éstos les sean desfavorables imposibilitando su actuación (quema de rastrojos, lindes y márgenes, laboreo, etc). Por ello la primera fase de todo programa de control biológico debe gestionar estas perturbaciones así como reducir su intensidad y frecuencia.

Pero el éxito del control biológico también depende de que los entomófagos encuentren un hábitat favorable, con acceso a microclimas apropiados, protección frente a las condiciones adversas, lugares de hibernación o de oviposición, fuentes de alimento para adultos o larvas, presa o huéspedes alternativos, etc. Por lo tanto, el control biológico también debe incluir aquellas modificaciones del hábitat destinadas a crear las condiciones que favorecen la supervivencia, fecundidad, longevidad y acción de los enemigos naturales y mejoran su colonización del cultivo. Este reconocimiento se refleja claramente en los principios y directrices técnicas de la Producción Integrada de la OILB que inspiran muchos de los Reglamentos y Normas Técnicas que se están elaborando en diversos países y comunidades autónomas.

Esta manipulación del hábitat no excluye otras tácticas, todo lo contrario. Los entomófagos procedentes de cría y que se liberan de modo inoculativo, inundativo o en el marco de un programa de control biológico de tipo clásico también requieren de un hábitat adecuado. De ahí que se haya propuesto el nuevo término de 'Control Biológico Integrado'.

La manipulación del hábitat es básica en el Mediterraneo, con una elevada presión de plagas. La conservación y potenciación de los entomófagos autóctonos asegura un control biológico de fondo que puede complementarse mediante sueltas adicionales, bien cuando éste no es suficiente o bien ante otras plagas que no tienen este control natural. Además, para la mayoría de cultivos no hay entomófagos disponibles comercialmente,

mientras que en otros los elevados costes de su cría dificultan la extensión de su uso o lo hacen inviable. Finalmente, al asegurarse una mayor presencia temprana de los entomófagos, se contribuye a reducir más el uso de plaguicidas en aquellos programas de control que incorporan umbrales de tratamientos basados en la abundancia relativa de auxiliar y plaga.

Las plantas tienen un papel muy importante en la conservación de los insectos auxiliares. En ellas no sólo encuentran refugio o presas y huéspedes alternativos, especialmente cuando hay escasez en los campos, sino que muchos también requieren alimentos en forma de néctar (floral o extrafloral), polen, semillas o jugos de la planta. Esta necesidad y beneficio del alimento vegetal está bien documentada para muchos parasitoides. Pero quizás se ha infravalorado en el caso de los depredadores, que también dependen de estos recursos vegetales. En los Sífidos, por ejemplo, las larvas son depredadoras mientras que los adultos necesitan del néctar y el polen. Varios ácaros Fitoseidos pueden usar el polen en sustitución de la presa. En diversas familias de Heterópteros, ambos estadios son omnívoros y la dieta mixta de planta y presa favorece la eficacia biológica en comparación con dietas puramente carnívoras. En conjunto, esto les confiere una ventaja frente a otros entomófagos al poder subsistir e instalarse en el cultivo cuando aún hay poca plaga.

Diversos estudios en Centroeuropa, Norteamérica, Australia y Nueva Zelanda han demostrado que es posible mejorar la abundancia y actividad de muchos insectos auxiliares mediante modificaciones relativamente simples del hábitat. Sin embargo, ese tipo de información no es bien conocida para el Mediterráneo y todavía hacen falta muchos estudios en nuestras condiciones.

Es importante remarcar que no sólo la vegetación no cultivada puede ser refugio y fuente de entomófagos. La aplicación de programas de control integrado de plagas en los cultivos también contribuye a la persistencia de los depredadores en el paisaje agrícola. El aprovechamiento de los cultivos con esta finalidad tiene la ventaja añadida de que ocupan una superficie mayor que ningún otro refugio no cultivado que pueda establecerse en las cercanías.

Los policultivos (cultivos asociados o mixtos, intercalados, en franjas o de relevo) y las rotaciones, han demostrado su capacidad para favorecer la presencia de distintos entomófagos. No obstante, todavía falta entender con detalle los mecanismos que intervienen en cada caso y como interaccionan entre ellos, de modo que no es fácil validar las hipótesis que se han propuesto o establecer reglas generales. Un ejemplo conocido es el del corte alterno de distintas franjas en un campo de alfalfa que permite retener los depredadores; la cosecha de todo el campo permite liberarlos hacia los cultivos adyacentes (p. ej. maíz o algodón). Desde hace varios años, en Inglaterra se siembran gramíneas perennes en caballones dentro de campos de cereal ("beetle banks") para ofrecer refugio y presa a diversos Carábidos durante el invierno. El uso de plantas banco (re-

servorio o de relevo) permite mantener una cría localizada en el invernadero antes de que aparezca la plaga e incluso antes de que se instale el cultivo. El desarrollo de sistemas de conservación de suelos mediante técnicas de laboreo reducido y el uso de cubiertas vegetales vivas (espontáneas o sembradas) en las calles de cultivos perennes (frutales, vid, olivar) también pueden aprovecharse para crear refugios de entomófagos, especialmente cuando se dejan determinadas zonas sin segar.

El uso de plantas en lindes y márgenes es una práctica bien establecida en Centroeuropa para asegurar la presencia de diversos insectos auxiliares en los campos de cereal, existiendo diversas empresas que comercializan mezclas de especies para estas funciones.

Los cultivos anuales, y gran parte de la horticultura mediterránea intensiva en particular, representan un reto especial para el control biológico. Muchas zonas se caracterizan por una gran variedad de cultivos que se siembran y cosechan al cabo de pocos meses, con frecuente laboreo y un uso intensivo de la tierra que reduce los márgenes con vegetación silvestre. Como consecuencia, los entomófagos deben recolonizar el campo de nuevo en cada cultivo con lo que materialmente no hay tiempo para que se establezca una relación duradera con la plaga. Por ello es necesario reestablecer en la finca aquella 'estabilidad' que no se encuentra dentro de la parcela. Pero por las mismas características de estos mosaicos con rotaciones de cultivos, la viabilidad económica de estas revegetaciones requiere que sean 'multifuncionales' y aseguren el control biológico de plagas en los diversos cultivos a lo largo del año. Esto sólo se puede conseguir mediante asociaciones de aquellas plantas que aportan los recursos requeridos por los distintos entomófagos clave.

Esta consideración del diseño del margen, nos permite entender que la manipulación del entorno no puede depender tanto de la creencia que la biodiversidad *per se* es útil para la agricultura, como de un conocimiento de la ecología de los insectos auxiliares de manera que pueda ser aprovechada para aportar los recursos apropiados allá donde han sido eliminados o severamente dañados. La clave está en identificar los componentes de biodiversidad que se desea mantener o aumentar de manera que puedan llevar a cabo sus funciones ecológicas, y determinar cuales son las mejores prácticas de manejo.

Para la selección de plantas será necesario comparar su atracción y su idoneidad como refugio o fuente de alimento para los auxiliares que más nos interesan. Una colección de especies al azar tiene el riesgo de favorecer más a la plaga que a su entomófago. Por ello es importante determinar los mecanismos que permiten favorecer selectivamente determinados entomófagos. También es muy importante determinar el papel que pueden jugar como fuente de inóculo de enfermedades, mayoritariamente virus, que habitualmente afectan a los cultivos de la zona y no incurrir en riesgos innecesarios, bien por ser reservorios o huéspedes importantes de sus vectores. Finalmente, es preferible evitar el uso de especies o variedades alóctonas menos adaptadas a nuestras condiciones edafoclimáticas y quizás más sensibles a enfermedades.

Las hierbas espontáneas de los cultivos requieren una consideración especial. Los resultados de las distintas prospecciones en los cultivos indican claramente que muchos enemigos naturales de sus plagas se encuentran en plantas tradicionalmente consideradas 'malas hierbas'. Está clara, y así se recoge en las principios de la OILB, la necesidad de realizar un manejo adecuado de éstas con el objetivo de favorecer el desarrollo de las especies útiles e impedir el desarrollo de aquellas que sólo aportan plaga o que compiten excesivamente con el cultivo o las prácticas agronómicas. El nuevo grupo de trabajo de la European Weed Research Society "Weeds and Biodiversity" reconoce esta necesidad de debatir e investigar las funciones de la vegetación arvense en los agroecosistemas.

De las plantas candidatas identificadas, debe evaluarse su eficacia en la conservación de los insectos auxiliares y en asegurar la colonización del cultivo. La abundancia de un depredador en un determinado huésped no es la única condición requerida para que esta planta se pueda considerar 'útil' para favorecer la colonización del cultivo. Los refugios no sólo deben asegurar la conservación del entomófago, sino que también deben ser fuente del depredador y 'liberarlo' en el momento oportuno. Diversos factores pueden condicionar su retención y/o dispersión desde la planta, así como su posterior establecimiento en el cultivo: el estado fenológico de la planta, una presencia excesiva de presas preferidas, una menor preferencia relativa al cultivo, una adaptación a la planta que retrasa la aceptación del nuevo huésped, etc.).

La gestión que se realice tanto en la parcela como en la explotación pueden ser inefectivas si no se asegura la supervivencia de los enemigos naturales en un ámbito más amplio. Muchos paisajes agrícolas están formados por una mezcla de cultivos y zonas no cultivadas, donde los bosques y las formaciones arbustivas son islas insertas en una matriz de campos agrícolas. Por otro lado, la reordenación territorial como consecuencia de la expansión urbana, la industrialización y la creación de infraestructuras viarias también conllevan una fragmentación y desaparición de la vegetación natural y un aislamiento de muchas parcelas agrarias. Por tanto es importante identificar, preservar y, si es necesario, manipular aquellos hábitats no cultivados que contribuyen a mantener las poblaciones de artrópodos auxiliares y desde los cuales éstos pueden dispersarse. O puede ser necesario reconstruir aquellas estructuras del paisaje que aseguran su conservación. Esta planificación territorial aún requiere de mucha investigación sobre el movimiento y la dispersión de los insectos y como asegurar la conectividad entre las distintas unidades del paisaje.

A modo de conclusión

El amplio desarrollo de las medidas agroambientales asociadas a la Producción Integrada y la Agricultura Ecológica nos colocan en un nuevo escenario que nos obliga a profundizar más en el conocimiento de la ecología de los insectos auxiliares en relación a sus hábitats.

Las prospecciones y estudios en algunos de nuestros cultivos seguramente ya son suficientes para poder decidir qué entomófagos clave se quieren favorecer y aumentar,

aunque no siempre se conocen bien cuales son las características de la infraestructura ecológica necesaria. De cara a progresar más en las técnicas de protección de cultivos, no sólo hay que obtener más información acerca de los entomófagos presentes, sino también de las fuentes de alimento y del rango de presas o huéspedes, y especialmente sobre las especies vegetales en las que encuentran estos recursos y los factores que parecen favorecer su persistencia. Las prospecciones realizadas en cultivos en los que se aplican más insecticidas, priman los entomófagos más ubícuos adaptadas a estas perturbaciones. Por ello también deben hacerse en agroecosistemas con pocos tratamientos o bien ecológicos, de modo que se puedan identificar otras especies más efectivas en estas condiciones. En este contexto, no está de más enfatizar la importancia de un trabajo taxonómico que asegure una identificación correcta de la fauna útil pero que no debe huir de caracterizar sus hábitats y requerimientos. La existencia de foros que permitan el intercambio de resultados de I+D obtenidos desde distintas perspectivas (Entomología, Malherbología, Agricultura Ecológica y Agricultura de Conservación, Ecología, etc.), nos debería permitir establecer recomendaciones, al principio simples, acerca de como establecer, mantener y enriquecer estos hábitats, tanto dentro como fuera de los cultivos.

La conservación de entomófagos y la gestión de su hábitat para favorecerlos, aun siendo un componente esencial de todo programa de control biológico, todavía requiere de mucha I+D que debe ser impulsada por las administraciones públicas, aunque también debe colaborar el sector. La gestión del hábitat, difícilmente permite obtener productos directamente comerciables. No obstante, varios grupos de productores, transformadores y supermercados españoles, realistas ante las exigencias de un mercado internacional cada vez más competitivo y exigente, no sólo con la calidad del producto mismo, apuestan por sistemas de producción más respetuosos con el medio ambiente, en algunos casos con sus propios reglamentos y certificaciones. La incorporación de estas tácticas de gestión del hábitat, permitiría diferenciar todavía más sus producciones.

El desarrollo y la aplicación de medidas de gestión agroambiental, que deben asegurar el control biológico de las plagas agrícolas, también permiten compaginar el objetivo de una producción agrícola rentable con la provisión de otros bienes y servicios (conservación de recursos, creación de hábitats útiles para otras especies, diversificación del paisaje, inclusión en la Red Natura 2000, etc.) cuya valoración y reconocimiento puede complementar la función propia de la agricultura. Experiencias como la del Parc Agrari del Baix Llobregat, pueden representar un primer paso hacia esta agricultura multifuncional.

Bibliografía

Albajes R. y O. Alomar. 1999. Current and potential use of polyphagous predators. En 'Integrated Pest and Disease Management in Greenhouse Crops' (R. Albajes, M.L. Gullino, J.C. van Lenteren y Y. Elad, eds.). pp. 265-275. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

- Barbosa, P. (ed). 1998. Conservation Biological Control. San Diego, CA, USA; Academic Press.
- Boatman N. (ed.). 1994. Field margins: integrating agriculture and conservation. BCPC Monograph 58.
- Boatman, N.D., D.H.K. Davies, K. Chaney, R. Feber, G.R. de Snoo y T.H. Sparks (eds.). 1999. Field margins and buffer zones: ecology, management and policy. Aspects of Applied Biology 54.
- Büchs, W. (ed.). 2003. Biotic Indicators for Biodiversity and Sustainable Agriculture. Agriculture Ecosystems and Environment, Special Issue, 98 (1-3), 606 p.
- Domínguez Gento, A., J. Roselló Oltra y J. Aguado Sáez. 2002. Diseño y manejo de la diversidad vegetal en agricultura ecológica: asociaciones y rotaciones de cultivos, cubiertas vegetales silvestres y abonos verdes, setos vivos. Phytoma España, Valencia, 132 p.
- García Marí, F. y J. Costa Comelles. 1997. La importancia de las hierbas espontaneas en el control biológico de plagas. Phytoma España 94: 8-10.
- Glen D.M., M.P. Greaves y H.M. Anderson (eds). 1995. Ecology and Integrated Farming Systems. John Wiley & Sons, Chichester, England.
- Jervis, M. y N. Kidd (ed.). 1997. Insect natural enemies. Practical approaches to their study and evaluation. Chapman & Hall.
- Kleijn, D., F. Berendse, R. Smit y N. Gilissen. 2001. Agri-environment schemes do not effectively protect biodiversity in Dutch agricultural landscapes? Nature 413: 723-725.
- Landis, D.A., S.D. Wratten y G.M. Gurr. 2000. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. Annu. Rev. Entomol. 45: 175-201.
- Letourneau, D.K. y M.A. Altieri. 1999. Environmental management to enhance biological control in agroecosystems. En 'Handbook of Biological Control: Principles and Applications' (T.S. Bellows y T.W. Fisher, eds.), p. 319-353. Academic Press, San Diego, New York.
- Mateo Box, J.M. 1996. Manual de prácticas y actuaciones agroambientales. Colegio Oficial de Ingenieros Agronomos de Centro y Canarias. Editorial Agrícola Española y Mundi-Prensa, Madrid.
- Nentwig, W. 2000. Streifenförmige ökologische Ausgleichsflächen in der Kulturlandschaft - Ackerkrautstreifen, Buntbrache, Feldränder. Vaö – Verlag Agrarökologie Bern.
- Nicholls, C.I., M. Parrella y M.A. Altieri. 2001. The effects of a vegetational corridor on the abundance and dispersal of insect biodiversity within a northern California organic vineyard. Landscape Ecology 16: 133-146 [<http://agroeco.org/brasil/material/catie.htm>].
- Pickett, C.H. y R.L. Bugg (eds). 1998. Enhancing Biological Control. Berkeley, CA, USA; University of California Press.
- Sutherland, W.J. 2002. Restoring a sustainable countryside. Trends in Ecology and Evolution 39: 148-150.

Agradecimientos

Al INIA, por la financiación del proyecto SC00-008.

***Eretmocerus mundus* (Mercet) (Hymenoptera: Aphelinidae), parasitoide autóctono de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae): primeros resultados de eficacia en judía**

TÉLLEZ, M.¹; LARA, L.²; STANSLY, P.³ Y URBANEJA, A.²

¹ C Centro de Investigación y Formación Agraria "La Mojonera – La Cañada". Junta de Andalucía. Autovía del Mediterráneo, Sal. 420. Apdo. de Correos 91. 04700 El Ejido (Almería)

² D Departamento de Investigación y Desarrollo. Koppert Biological Systems S.L. Finca Labradorcico del Medio. Apartado de Correos 286. 30880 Águilas (Murcia)

³ S SWFREC. University of Florida. 2686 State Road 29N. Immokalee, Florida.

Eretmocerus mundus (Mercet) es el parasitoide autóctono más abundante que aparece de forma natural sobre la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) en la costa mediterránea. En este trabajo se presentan los primeros resultados de su eficacia tras liberaciones en cultivo de judía de enrame, en dos ciclos de cultivo uno en primavera y otro en otoño. Ambos cultivos se llevaron a cabo bajo un programa de manejo integrado de plagas (IPM) basado en el control biológico de plagas. Tras detectar la presencia de mosca blanca, se realizaron tres sueltas de *Eretmocerus mundus* (Mercet) de 1,6 ind./m², con un intervalo semanal. Se realizó un monitoreo semanal en campo y en laboratorio, para evaluar la dinámica poblacional de la plaga y estimar la eficacia del parasitoide. En ciclo de primavera en tan solo tres semanas tras la última suelta de *Eretmocerus mundus* (Mercet), el porcentaje de mortalidad de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (parasitismo + picaduras alimenticias + mutilación + mortalidad natural) alcanzó el 97.5%, mientras que en ciclo de otoño se alcanzó el 96.9% de mortalidad de *Bemisia tabaci* (Gennadius) en tan solo dos semanas desde la última suelta de *Eretmocerus mundus* (Mercet). En ciclo de primavera, el porcentaje de ninfas muertas (picaduras alimenticias + mutilación + mortalidad natural) fue mayor sobre ninfas de primera y segunda edad que el parasitismo, mientras que sobre ninfas de mayor edad el porcentaje de parasitismo fue el factor de mortalidad más importante. Sin embargo en ciclo de otoño, el porcentaje de ninfas muertas fue mucho menor que el porcentaje de parasitismo sobre larvas de primera y segunda edad, siendo también el porcentaje de parasitismo el factor más importante sobre ninfas de mayor edad. El uso de *Eretmocerus mundus* (Mercet) resultó enormemente efectivo para el control de la primera generación de *Bemisia tabaci* (Gennadius) en el cultivo de judía en ambos ciclos de cultivo, de manera que en los invernaderos donde se aplican programas de IPM, las sueltas de *Eretmocerus mundus* (Mercet) supondrán previsiblemente una reducción en el número de tratamientos químicos dirigidos al control de *Bemisia tabaci* (Gennadius).

Palabras clave: *Eretmocerus mundus*, *Bemisia tabaci*, control biológico, parasitismo, picaduras alimenticias, judía.

Calibración y dosis de suelta de *Eretmocerus mundus* Mercet (Hymenoptera: Aphelinidae), parasitoide de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae)

CALVO, J.¹; STANSLY, P. A.² Y URBANEJA, A.¹

¹ Dep. Investigación y Desarrollo. Koppert Biological Systems S.L. Finca Labradorcico del Medio s/n. 30880 Águilas (Murcia).

² SWFREC. University of Florida. 2686 State Road 29N. Immokalee, Florida. USA.

Se realizaron dos ensayos de calibración de dosis de suelta de *Eretmocerus mundus* Mercet bajo condiciones de semicampo en tomate y pimiento, en un invernadero dividido en 24 jaulas de 8m² con 10 plantas en cada una de ellas, simulando los ciclos de cultivo de Verano-Otoño y Primavera-Verano. El diseño consistió en un split-plot de 2 factores: planta huésped (tomate y pimiento) y dosis de suelta de *E. mundus* (0 ind/m², 1,5 ind/m² y 6 ind/m²). En ambas ocasiones se soltaron 5 hembras de *B. tabaci*/planta, en una sola suelta en el primer ensayo y en tres sueltas con un intervalo semanal en el segundo ensayo, simulando las inmigraciones en condiciones de campo. Dos semanas después de la introducción de *B. tabaci* se iniciaron las sueltas de *E. mundus* con un intervalo semanal, realizándose 6 en pimiento en ambos ensayos y 11 y 9 en tomate en otoño y primavera respectivamente. En pimiento las dos dosis y en los dos ensayos se mostraron igualmente eficaces consiguiéndose reducciones del 95% de los niveles de infestación de *B. tabaci*. En tomate la eficacia en otoño fue semejante a la conseguida en pimiento, pero con la dosis más elevada, mientras que en primavera ambas dosis fueron eficaces. Los resultados indican que sueltas semanales a una dosis intermedia de 3 ind/m² podrían controlar en la mayor parte de los casos *B. tabaci*, pudiéndose incrementar las dosis cuando los niveles sean fuertes y frecuentes en periodos de elevadas temperaturas.

Palabras clave: *Bemisia tabaci*, *Eretmocerus mundus*, calibración, dosis de suelta, tomate, pimiento, semicampo, control biológico.

Ensayos comerciales de *Eretmocerus mundus* Mercet (Hymenoptera: Aphelinidae) para el control de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) en invernaderos de pimiento y tomate

URBANEJA, A.¹; STANSLY, P. A.²; CALVO, J.¹; VAN DER BLOM, J. Y LARA, L.¹

¹ Dep. Investigación y Desarrollo. Koppert Biological Systems S.L. Finca Labradorcico del Medio s/n. 30880 Águilas (Murcia).

² SWFRECC. University of Florida. 2686 State Road 29N. Immokalee, Florida. USA.

A pesar de que el parasitoide *Eretmocerus mundus* aparece espontáneamente sobre *Bemisia tabaci* en la mayor parte de cultivos protegidos de España, solamente el exótico *E. eremicus* estaba disponible comercialmente antes de 2002. Estudios de campo donde se liberó *E. eremicus* durante 1998-2000, demostraron que tras el establecimiento y buen control inicial de *E. eremicus*, éste rápidamente era desplazado por *E. mundus* proveniente desde el exterior. Estos resultados incentivaron a Koppert a la producción comercial de *E. mundus*. En este trabajo se presentan los estudios de eficacia de *E. mundus* en pimiento y tomate.

En pimiento se seleccionaron 12 invernaderos situados en el Campo de Cartagena. Se ensayaron 3 tratamientos en un diseño de bloques al azar: *E. mundus*, *E. eremicus* y la mezcla a 1:1 de los dos. En ninguno de los invernaderos se requirió tratamiento químico alguno. El nivel de mosca blanca en los invernaderos con sueltas de *E. mundus* y la mezcla fue menor que el obtenido en los de *E. eremicus*. Además, *E. mundus* desplazó rápidamente a *E. eremicus* tanto en los invernaderos donde ambos fueron liberados conjuntamente como en los que sólo se liberó *E. eremicus*.

En tomate se seleccionaron 12 invernaderos situados en 4 de las zonas más productoras de tomate de España: Águilas/Mazarrón (Murcia), Almería, Motril (Granada), y Canarias. Cada invernadero se dividió en 4 partes mediante un diseño en cuadro latino, con dos tratamientos: sueltas de *E. mundus* y sueltas de *E. eremicus*. El parasitismo alcanzado en todos los invernaderos fue elevado, siendo la mayor proporción de parasitoides identificados tras su emergencia en laboratorio *E. mundus*.

Palabras clave: *Eretmocerus mundus*, *Bemisia tabaci*, control biológico, tomate, pimiento.

Control biológico de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) mediante *Eretmocerus mundus* Mercet (Hymenoptera: Aphelinidae) y *Macrolophus caliginosus* (Wagner) (Hemiptera: Miridae) en tomates de invernadero

ZAPATA, R.; MALO, S.; RIUDAVETS, J.; ARNÓ, J.; CASTAÑÉ, C. Y GABARRA, R.

Departamento de Protección Vegetal. IRTA-Centre de Cabriils 08348 Cabriils (Barcelona), España.

Los enemigos naturales más abundantes de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) en el área mediterránea son *Eretmocerus mundus* (Mercet) (Hymenoptera: Aphelinidae) y *Macrolophus caliginosus* (Wagner) (Heteroptera: Miridae). Con el objetivo de evaluar la eficacia de ambos enemigos naturales en el control de *B. tabaci* en tomates cultivados en invernadero durante los ciclos de otoño (Agosto-Diciembre) y primavera (Marzo-Julio), se realizaron ensayos de semicampo. En un invernadero con 12 jaulas de exclusión (48 plantas/jaula), infectadas artificialmente con adultos de *B. tabaci*, se aplicaron 4 tratamientos: *E. mundus* (seis sueltas de 2 adultos/planta), *M. caliginosus* (dos sueltas de 0.3 adultos/planta), *E. mundus* (seis sueltas de 2 adultos/planta) conjuntamente con *M. caliginosus* (dos sueltas de 0.3 adultos/planta) y un control sin enemigos naturales. Tanto en otoño como en primavera se observó que *E. mundus* solo, o combinado con *M. caliginosus* mantuvo bajos los niveles de *B. tabaci*. La utilización de *M. caliginosus* en el cultivo de primavera mantuvo las poblaciones de plaga más bajas que en el tratamiento control, sin embargo el depredador no hizo el mismo efecto en el cultivo de otoño, posiblemente debido a una menor instalación de los míridos. Los resultados sugieren que *E. mundus* controla eficazmente *B. tabaci*, que la colonización de *M. caliginosus* desde los cultivos colindantes no dificultaría la acción del parasitoide y que la eficacia de *M. caliginosus* como agente de control de *B. tabaci* podría depender del ciclo de cultivo.

Palabras clave: *Eretmocerus mundus*, *Macrolophus caliginosus*, *Bemisia tabaci*, tomate, invernadero.

Sesión VII.
Plagas en producción animal

Presencia en Cataluña de posibles vectores de lengua azul del género *Culicoides* Latreille (Diptera: Ceratopogonidae)

SARTO I MONTEYS, V.

Fundació CReSA/Entomologia, Universitat Autònoma de Barcelona, Campus de Bellaterra, edifici V, 08193. Bellaterra (Barcelona).

Desde Mayo-2001 hasta Diciembre-2002 se realizaron muestreos semanales de mosquitos del género *Culicoides* Latreille (Diptera: Ceratopogonidae) en dos granjas localizadas en la provincia de Barcelona. La granja de Dosrius (Maresme) albergaba cabras y ovejas, mientras que la de Bellaterra (Vallès Occidental) tan sólo ovejas. El programa de trapeo se llevó a cabo dentro del marco de una investigación sobre la presencia/ausencia de posibles vectores del virus de la lengua azul (que afecta a rumiantes, resultando generalmente mortal para las ovejas) en España continental, a consecuencia del brote de esta enfermedad aparecido en Mallorca y Menorca en el año 2000.

A resultas de los 165 trapeos realizados con trampa de luz del tipo "black light", se colectaron 30.079 mosquitos *Culicoides*, comprendiendo nueve especies: *C. obsoletus* (Meigen), *C. pulicaris* (Linnaeus), *C. circumscriptus* Kieffer, *C. newsteadi* Austen, *C. imicola* Kieffer, *C. scoticus* Downes & Kettle, *C. punctatus* (Meigen), *C. pallidicornis* Kieffer y *C. flavipulicaris* Dzhanfarov. Las cinco últimas especies son nuevas para Cataluña, *C. pallidicornis* es también nueva para España y *C. flavipulicaris* lo es para la Península Ibérica. De estas especies, *C. imicola* es el principal vector conocido del virus de la lengua azul (BTV) y del de la peste equina (AHSV) en Europa mientras que se considera que especies pertenecientes al llamado grupo "Obsoletus" (*C. obsoletus* y *C. scoticus* en nuestro estudio) son vectores potenciales de BTV. Se ha estudiado la fenología de estas posibles especies vectoras en la zona de estudio.

Palabras clave: *Culicoides*, Ceratopogonidae, fenología, lengua azul, Cataluña.

Efecto de la temperatura sobre el desarrollo y la mortalidad de *Acarus farris* (Oudemans) y *Tyrophagus neiswanderi* Johnston & Bruce (Acari: Acaridae), ácaros del queso de Cabrales

SÁNCHEZ-RAMOS, I.; ALVÁREZ, F. Y CASTAÑERA, P.

Departamento de Biología de Plantas. Centro de Investigaciones Biológicas. CSIC. Ramiro de Maeztu, 9. 28040 Madrid.

Las dos especies de ácaros identificadas en el queso de Cabrales en las cuevas de maduración son *Acarus farris* (Oudemans, 1905) y *Tyrophagus neiswanderi* Johnston and Bruce, 1965. La primera especie es mayoritaria y su alta densidad limita seriamente la producción de queso.

Se ha estudiado el efecto de la temperatura sobre la mortalidad y la tasa de desarrollo de estos ácaros, aplicándose el modelo no lineal de Logan III a los datos de desarrollo. A partir de este modelo, se han determinado los umbrales térmicos con el fin de establecer modificaciones de la temperatura de maduración como estrategia de control.

Los porcentajes de mortalidad de los diferentes estados de desarrollo y del periodo preimaginal total mostraron un típico patrón en forma de U, excepto para el estado de tritoinfa de *A. farris*. El estado de larva mostró los mayores porcentajes de mortalidad ante temperaturas extremas para ambas especies. La mortalidad del periodo preimaginal total fue mayor para *A. farris* respecto a *T. neiswanderi*.

El modelo de Logan III proporcionó un excelente ajuste para la relación entre la tasa de desarrollo y la temperatura para todos los estados inmaduros (coeficientes de determinación $r^2 > 0,99$). Los umbrales superiores de desarrollo para el periodo preimaginal total fueron 30,3°C para *A. farris* y 34,6°C para *T. neiswanderi*, mientras que los umbrales inferiores fueron 1,4°C y 5,5°C, respectivamente. Dentro del rango de temperaturas existente en las cuevas de maduración (10-15°C) se obtuvieron mayores tasas de desarrollo para *A. farris* respecto a *T. neiswanderi*.

Palabras clave: *Acarus farris*, *Tyrophagus neiswanderi*, queso de Cabrales, modelización, umbrales de desarrollo.

Evaluación de métodos físicos y químicos para el control de las poblaciones del ácaro *Acarus farris* (Oudemans) (Acari: Acaridae) en queso de Cabrales

SÁNCHEZ-RAMOS, I. Y CASTAÑERA, P.

Departamento de Biología de Plantas. Centro de Investigaciones Biológicas. CSIC. Ramiro de Maeztu, 9. 28040 Madrid.

Se evaluaron diferentes métodos de control de *Acarus farris* (Oudemans, 1905) aplicados a quesos de Cabrales tras 30-45 días de maduración en cueva para controlar las poblaciones que se desarrollan en su superficie. La densidad final se evaluó al finalizar la maduración.

Se realizaron dos tipos de tratamiento a bajos niveles de humedad relativa. El primer tratamiento consistió en una exposición de 48 horas a 50% de HR y el segundo en dos exposiciones de 48 horas a 50% de HR separados un intervalo de tiempo de 15 días. Ningún tratamiento redujo significativamente la densidad de ácaros en los quesos.

Se evaluó la capacidad protectora del recubrimiento alimentario READOM CCF, compuesto de derivados del ácido esteárico, tras aplicación por inmersión a 110-115°C. La densidad poblacional final fue significativamente menor que la de los quesos control y que la densidad anterior al tratamiento.

La temperatura de maduración se redujo de los 10-15°C existentes en las cuevas de maduración a 2, 4 y 6°C. La densidad final fue en todos los casos significativamente menor respecto a los controles y respecto a la densidad inicial.

Se evaluó el efecto por contacto de eucaliptol aplicado sobre el papel empleado para envolver los quesos. El eucaliptol fue pulverizado a dosis de 2,5 y 1,25 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$. La dosis mayor controló eficazmente las poblaciones de ácaros pero modificó las características organolépticas de los quesos tratados. La dosis menor no produjo resultados satisfactorios.

Palabras clave: ácaros de productos almacenados, queso de Cabrales, métodos físicos, métodos químicos.

Sesión VIII.
Control biológico de plagas
en cultivos hortícolas (2)

Control biológico por conservación: papel de la vegetación autóctona como refugio y fuente de míridos depredadores (Hemiptera: Miridae)

VILA, E.¹ Y ALOMAR, O.²

¹ Departamento de Biología Aplicada. EPS. Universidad de Almería. Ctra. Sacramento s/n. 04120 La Cañada (Almería).

² Departament de Protecció Vegetal. IRTA- Centre de Cabriels. Crta. de Cabriels s/n. 08348 Cabriels (Barcelona).

El control biológico por conservación implica la manipulación del medio para conservar y aumentar las poblaciones de enemigos naturales. Dentro de las posibles modificaciones del medio, se encuentra la gestión de los hábitats de los insectos beneficiosos, que debe darse tanto dentro del cultivo y de la finca como a nivel del paisaje agrícola. Para ello es necesario identificar la vegetación espontánea que asegura los recursos necesarios de las poblaciones de depredadores y desde la que pueden dispersarse, especialmente en los cultivos de ciclos cortos como los hortícolas.

Macrolophus caliginosus (Wagner) [*M. melanotoma* (Costa)] es un mírido depredador nativo que contribuye al control biológico de plagas tanto en cultivos hortícolas de exterior como de invernadero. Aunque está disponible comercialmente, en muchos cultivos del área mediterránea se encuentra de forma espontánea. *M. costalis* también es otro mírido depredador de probada utilidad en el control biológico, aunque no coloniza los cultivos hortícolas. En este trabajo se examinan los refugios invernales de ambos depredadores y se describe su abundancia estacional a lo largo del año en sus principales huéspedes reproductivos. De acuerdo con ésto, se discute el papel de los huéspedes vegetales en su conservación en el paisaje agrícola, así como posibles políticas de gestión para favorecer la colonización temprana de los cultivos de estos depredadores.

Palabras clave: control biológico, conservación, refugios, heteroptera, miridae.

El parasitoide *Diglyphus isaea* Walker (Hymenoptera: Eulophidae) y el depredador polífago *Macrolophus caliginosus* Wagner (Hemiptera: Miridae) en el control de *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae)

ALONSO, E.; GABARRA, R. Y ARNÓ, J.

Departament de Protecció Vegetal. IRTA-Centre de Cabriils; 08348 Cabriils (Barcelona).

Los minadores de hoja *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae) son plagas de diversos cultivos hortícolas, y en algunos casos, como el tomate, están adquiriendo una importancia creciente. Con la finalidad de determinar las especies de minadores y sus parasitoides presentes en las zonas hortícolas de Cataluña, en otoño del 2001 se realizó una prospección en 17 parcelas del Maresme y del Baix Llobregat. A continuación, y con el objetivo de evaluar la eficacia de dos poblaciones del parasitoide *Diglyphus isaea* Walker (Hymenoptera: Eulophidae) (una de campo y una de laboratorio) y del depredador *Macrolophus caliginosus* Wagner (Heteroptera: Miridae) en el control de la plaga, se compararon en el laboratorio el parasitismo y la depredación producidos por hembras de *D. isaea* y la depredación de *M. caliginosus* sobre larvas de *L. trifolii*.

En la prospección realizada, la especie de minador predominante fue *L. bryoniae* y *D. isaea* el parasitoide más abundante. No se detectó la presencia de *L. huidobrensis*. Los niveles de parasitismo fueron bajos (10%) y el control sobre la plaga se debió principalmente a la mortalidad de las larvas de minador. Los ensayos de laboratorio revelan que el efecto sobre la plaga de la población de *D. isaea* de campo y la población de cría son similares, y que se debe, en partes iguales, a su actividad como parasitoide y a su capacidad de depredar las larvas del huésped. Por lo que respecta a *M. caliginosus*, los resultados indican que este depredador polífago puede ser un buen agente de control biológico de esta plaga.

Palabras clave: *Liriomyza*, *Diglyphus isaea*, *Macrolophus caliginosus*, minadores, control biológico, hortícolas.

Eficacia en el control de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) del depredador zoofitófago *Nesidiocoris tenuis* Reuter (Hemiptera: Miridae)

CALVO, J.¹; STANSLY, P. A.² Y URBANEJA, A.¹

¹ Dep. Investigación y Desarrollo. Koppert Biological Systems S.L. Finca Laborcrico del Medio s/n. 30880 Águilas (Murcia).

² SWFREC. University of Florida. 2686 State Road 29N. Immokalee, Florida. USA.

Nesidiocoris tenuis Reut. es un depredador que aparece de forma espontánea en multitud de zonas y cultivos de la Península Ibérica y las Islas Canarias, ayudando en el control biológico de moscas blancas, trips y minador, pero que en ocasiones provoca daños en estos cultivos debido a su comportamiento zoofitófago. El objetivo del presente trabajo fue el estudio de la eficacia de *N. tenuis* sobre *Bemisia tabaci* Genn., su comportamiento fitófago y su contribución al control de *Frankliniella occidentalis* Pergandee bajo condiciones de semicampo, dentro de un invernadero con 12 jaulas de 8m² de superficie y con 10 plantas de tomate en el interior de cada una de ellas. Se compararon tres tratamientos: Control (sin *N. tenuis*) y dos tratamientos con *N. tenuis* (suelta de 1 y 4 adultos/planta, respectivamente). En todos se soltaron 6 adultos/planta de *B. tabaci* una semana antes que se soltasen los depredadores. Se realizaron 3 repeticiones de cada tratamiento mediante un diseño de bloques divididos con reparto al azar de los tratamientos en cada uno de ellos. La eficacia de *N. tenuis* en el control de *B. tabaci* fue elevada (reducción mayor del 90%), contribuyó también al control de *F. occidentalis* y se pudo comprobar que los daños provocados en el cultivo estaban relacionados con el número de *N. tenuis* (adultos+ninfas) por hoja. Se observó la aparición de daños en flores y frutos, pero sin que finalmente aparecieran diferencias en la producción final recogida entre los tratamientos.

Palabras clave: *Nesidiocoris tenuis*, *Bemisia tabaci*, *Frankliniella occidentalis*, tomate, control biológico, zoofitofagia.

Influencia del tipo de presa en la biología de *Nesidiocoris tenuis* Reuter (Hemiptera: Miridae)

URBANEJA, A.¹; TAPIA, G.¹; FERNÁNDEZ, E.²; SÁNCHEZ, E.¹; CONTRERAS, J.²; GALLEGU, A.¹ Y BIELZA, P.²

¹ Dep. Investigación y Desarrollo. Koppert Biological Systems S.L. Finca Labradorcico del Medio s/n. 30880 Águilas (Murcia).

² Departamento de Producción Agraria. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica. Universidad Politécnica de Cartagena. Paseo Alfonso XIII, s/n. 30203 Cartagena.

Nesidiocoris tenuis Reuter es un chinche perteneciente a la familia de los míridos, ampliamente distribuido en España y que aparece espontáneamente en numerosos cultivos hortícolas. Se conoce que la aparición de este mírido puede resultar beneficiosa en función del cultivo, al ser un depredador polífago. Sin embargo, debido a su alimentación zoofitófaga (presas vivas y plantas) pueden causar daños en el cultivo. En este trabajo se estudió la biología de *N. tenuis*, alimentándose de varias presas vivas sobre tomate: mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn.), huevos de la polilla de la harina (*Ephestia kuehniella* Zeller), trips (*Frankliniella occidentalis* Pergande) y araña roja (*Tetranychus urticae* Koch). También se ensayó alimentándose exclusivamente de la planta de tomate. La experiencia se llevó a cabo en laboratorio a 25°C, 75 ± 5% y un fotoperiodo de 16:8 (L:O).

La parámetros biológicos de *N. tenuis* resultaron ser diferentes dependiendo de la presa consumida. La duración del biológico se situó entre 31,5 días sobre *F. occidentalis* y 19,7 días sobre *E. kuehniella*, la supervivencia fue más baja sobre trips (4,3 %) y más alta con *E. kuehniella* (73%) y la fecundidad fue mayor sobre *E. kuehniella* (78,6 huevos/hembra). *N. tenuis* no fue capaz de completar su ciclo biológico alimentándose de la planta de tomate.

Por tanto, la acción de *N. tenuis* puede contribuir al éxito del control de plagas y por ello al éxito de la implantación de programas IPM en tomate, siendo fundamental la disponibilidad de presa viva para su instalación y la disminución de daños.

Palabras clave: *Nesidiocoris tenuis*, *Bemisia tabaci*, *Ephestia kuehniella*, *Frankliniella occidentalis*, *Tetranychus urticae*, control biológico de conservación, tomate, IPM.

Estrategias de control biológico de noctuidos plaga (Lepidoptera: Noctuidae) en cultivos de invernadero

VAN DER BLOM, J.¹; TORRES, A.²; DEL PINO, M.² Y CABELLO, T.²

¹ Dpto. Control de Plagas. COHEXPAL. Carretera de Ronda, 11. 04004-Almería. jvdblom@coexphal.es.

² Entomología Agrícola. Dpto. Biología Aplicada. Universidad de Almería. 04120-Almería. tcabello@ual.es.

El control de especies de Noctuidos plagas sigue siendo un punto débil en los sistemas de control biológico e integrado, en cultivos hortícolas protegidos como son: pimiento, tomate, sandía, etc. Además, en la actualidad el control químico de estas especies plaga presenta una eficacia muy baja y problemática.

Las estrategias para un control efectivo de Noctuidos en cultivos en invernaderos, pasan por el empleo de especies de parasitoides autóctonas y los tratamientos con entomopatógenos, combinado con la utilización de trampas de luz. Sin embargo, no hay disponibilidad comercial de enemigos naturales que, siendo específicos, sean eficaces contra las especies de Noctuidos más perjudiciales. Por ello, el objetivo de este trabajo ha sido seleccionar una especie de parasitoide autóctona de estas especies plagas que presenten un mejor potencial de control, que pueda ser empleada en los programas de lucha biológica en invernadero.

En las especies de parasitoides autóctonas en nuestro país, se ha evaluado cuatro parámetros: porcentaje de parasitismo, especificidad de huésped, estacionalidad y posibilidad de cría en condiciones comerciales, a gran escala; Los datos encontrados nos han permitido seleccionar una especie que se considera que puede presentar una muy buena efectividad.

También se ha tenido en cuenta el nivel de daños, aspecto al que se ha prestado poca atención en parasitoides koinobiontes; por tanto, se ha evaluado los niveles de daño causado por las especies plagas parasitadas, en comparación con las no parasitadas, sobre la planta.

Palabras claves: Noctuidos, control biológico, invernaderos, *Spodoptera sp.*, parasitoides, niveles de daño.

Dispersión y control de la araña blanca *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) en el pimiento bajo abrigo de Almería

ENRIC VILA, E.¹; VAN DER BLOM, J.² Y CABELLO, T.¹

¹ Departamento de Biología Aplicada EPS. Universidad de Almería. 04120 Almería.

² Coexphal. Ctra. de Ronda nº 11-1º. 04004 Almería.

La araña blanca, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks), produce graves daños en el pimiento bajo abrigo en Almería, y es una de las principales causas de abandono del control biológico de plagas, ya que los agricultores aplican insecticidas de amplio espectro que interfieren con los insectos beneficiosos. Entre los enemigos naturales conocidos de la araña blanca destacan los fitoséidos depredadores, y en algunos casos se ha descrito su control de la plaga en invernaderos.

En este trabajo se examinan las fuentes de infestación de la araña blanca y su modo de dispersión, como un primer paso para establecer el momento adecuado de introducción de fitoséidos depredadores y las dosis de suelta a evaluar. Los resultados muestran que la araña blanca coloniza tempranamente los invernaderos y se dispersa rápidamente por forosis a través de la mosca blanca. De acuerdo con esto, se evalúa la capacidad de control preventivo de la araña blanca con *Neoseiulus californicus* (McGregor) y *N. cucumeris* (Oudemans).

Palabras clave: *Polyphagotarsonemus latus*, forosis, *Neoseiulus cucumeris*, *Neoseiulus californicus*, pimiento, control biológico.

Sesión IX.
Plagas de frutales

Nuevos progresos en trapeo masivo con feromona del barrenillo del almendro *Scolytus amygdali* Guérin-Meneville (Coleoptera: Scolytidae)

GUILLON, M. R.

International Biocontrol Manufacturers' Association, 1 rue du Buckingham, 6400 Pau, France. mg.pres.ibma@club-internet.fr.

El barrenillo de almendro, *Ruguloscolytus amygdali* De Geer, es una plaga muy destructiva del almendro y otros frutales de hueso en la región del Mediterráneo. El tratamiento químico es poco eficaz. La feromona de agregación utilizada (2 partes de 4-metil-3-heptanol más 1 parte de 4-metil-3-hexanol) ahora se fabrica en forma racémica para monitoreo y trapeo masivo.

Este estudio se realizó con 2 tipos de trampas y 4 sitios en la zona almendrera de Taфраout (sur de Marruecos) de julio a noviembre 2002. Los primeros resultados confirman la fuerte atractividad de la feromona y la importancia del tipo de trampa y de la calibración de dispensadores.

El trapeo masivo puede ser un método alternativo muy eficaz para controlar los barrenillos.

Palabras clave: feromona de agregación, *Ruguloscolytus amygdali*, barrenillo, trapeo masivo, almendro, frutales de hueso.

Recolección en campo de volátiles de peral y manzano y evaluación de su actividad electrofisiológica sobre la antena de *Cydia pomonella* (Linneo) (Lepidoptera: Tortricidae)

CASADO, D.; GEMENO, C.; AVILLA, J. Y RIBA, M.

Centre UdL-IRTA de R+D de Lleida. Av. Rovira Roure, 191. 25198 Lleida.

La creciente preocupación medio ambiental y la aparición constante de resistencias a los insecticidas de más amplio uso está dirigiendo la agricultura hacia el uso preferente de técnicas de control alternativas a los insecticidas, con menor impacto ambiental y también menor riesgo de generación de resistencias. En el caso de carpocapsa (*Cydia pomonella* (L.)) en frutales, la técnica de confusión sexual puede ofrecer un control efectivo de esta plaga. No obstante, esta técnica impide el seguimiento de las poblaciones mediante la captura de machos con trampas de feromona sexual, que actualmente es el mejor método de realizar dicho seguimiento. En consecuencia, se hace necesario el desarrollo de atrayentes alternativos a la feromona que permitan capturar de forma eficiente adultos de la plaga, ya sean machos, hembras o ambos, en zonas de confusión sexual.

Las plantas huésped de *C. pomonella*, como es el caso del manzano, el peral y el nogal, son potencialmente una fuente de sustancias atrayentes para los individuos de esta especie. Durante el verano de 2003 se desarrolló una técnica de recolección en campo de volátiles de planta, mediante la cual se recogieron muestras de volátiles de peral y manzano en diferentes estados fenológicos de estos cultivos y a diferentes horas del día.

Las muestras se analizaron posteriormente mediante técnicas cromatográficas y electrofisiológicas a fin de detectar e identificar sustancias presentes en éstas que pudieran ser potencialmente atrayentes de adultos de *C. pomonella*.

Palabras clave: *Cydia pomonella*, volátiles de plantas huésped, respuesta electrofisiológica, colección de volátiles en campo, manzano, peral, carpocapsa.

Uso de los Sistemas de Información Geográfica (S. I. G) y de la geoestadística para el estudio a gran escala de las poblaciones de *Cydia pomonella* (Linneo) (Lepidoptera: Tortricidae)

RIBES-DASI, M.¹; TORT, E.¹; AVILLA, J.²; SARASÚA, M. J.² Y ALBAJES, R.²

¹ Grupo de trabajo. Departamento de Ingeniería Agroforestal. E. T. S. Ingeniería Agraria. Universitat de Lleida. Rovira Roure, 191. 25198 Lleida.

² Área de Protección de Cultivos. Centro UdL-IRTA de R+D. Universitat de Lleida. Rovira Roure, 191. 25198 Lleida.

La distribución de la población de *Cydia pomonella* (Linneo) en un determinado territorio está caracterizada por un número importante de variables. Su estudio puede resultar complicado cuando aumenta el número de ellas.

A escala local y a gran escala, la geoestadística permite estudiar la mayoría de estas variables. La variable estudiada en este caso es el número de capturas de machos en trampas de feromonas, en los diferentes vuelos de la especie y en una determinada zona. La localización geográfica en los años 1996-97 se realizó en una extensión de 5.000 ha (ADV de Torregrossa- 55 trampas) y se considera por su extensión: nivel local o pequeña escala. En los años 2001-2002 el estudio se realizó en 90.000 ha, con un número diferente de trampas en las sucesivas campañas (2001 con 240 trampas y 500 en el 2002). Se considera a gran escala y agrupa diferentes ADV de la comarca del Pla d'Urgell (Lleida).

Una vez realizado, el estudio geoestadístico permite realizar la cartografía de la incidencia de la plaga. Para poder relacionar y buscar correlaciones en los diferentes años, se han utilizado los sistemas de información geográfica (S. I. G).

La incorporación en determinadas capas de toda la información (hidrología, humedad, vías de comunicación, distribución de la plaga) permitirá estudiar las posibles interrelaciones entre ellas, así como el estudio de diferentes índices de dispersión. Conviene hacer referencia también a la influencia de diferentes elementos del paisaje (corredores, manchas) que podrán ser incorporados y estudiados mediante el empleo de cartografía de precisión.

Palabras clave: *Cydia pomonella*, carpocapsa, distribución espacial, geoestadística, SIG.

Comportamiento reproductivo de depredadores afidófagos: una limitación para el control biológico del pulgón ceniciento del manzano *Dysaphis plantaginea* (Passerini) (Hemiptera: Aphididae)

MIÑARRO, M. Y DAPENA, E.

Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA). Apdo. 13. 33300 Villaviciosa. Asturias.

Se ha estudiado el comportamiento reproductivo de los depredadores afidófagos del pulgón ceniciento del manzano *Dysaphis plantaginea* Pass. en campo, para verificar si dicho comportamiento es uno de los factores que limitan el control biológico de este pulgón como predice la teoría del aprovisionamiento óptimo para coccinélidos y sírfidos.

Los tres depredadores más abundantes fueron sírfidos, coccinélidos y cecidómidos, observándose además la presencia de depredadores generalistas. Los sírfidos fueron los primeros en aparecer, poniendo la mayoría de los huevos bastante antes del pico poblacional del pulgón (los sírfidos redujeron significativamente la oviposición al aumentar la infestación de pulgón) de modo que las larvas siguieron la dinámica del pulgón con precisión (el número de larvas aumentó significativamente con la infestación). Los coccinélidos, sin embargo, comenzaron la oviposición más tarde y la mayoría de sus larvas fueron registradas cuando el pulgón comenzaba a remitir (no se establecieron relaciones significativas entre la infestación y el número de huevos o de larvas de coccinélido). Por otro lado, ni sírfidos ni coccinélidos variaron significativamente el tamaño de puesta en repuesta al nivel de infestación. Los cecidómidos aparecieron muy tarde, posiblemente debido a un umbral de desarrollo comparativamente alto.

Estos datos apoyan que el comportamiento reproductivo de estos depredadores constituye una limitación para el número de individuos por colonia y el consecuente efecto depresivo sobre las colonias del pulgón ceniciento. Por otro lado, la presencia de uno de estos depredadores en las colonias de pulgón no afectó a la presencia del otro, de modo que la competencia o la depredación intragremial no son probablemente rasgos importantes para estos afidófagos en su explotación del pulgón ceniciento como fuente de alimento.

Palabras clave: afidófagos, *Dysaphis plantaginea*, Sírfidos, Coccinélidos, control biológico, teoría del aprovisionamiento óptimo, manzano.

Respuesta de proteasas digestivas del picudo de la platanera *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) frente a diferentes inhibidores

MONTES DE OCA, M. I.¹; LOBO, G.²; ORTEGO, F.³; CARNERO, A.² Y CASTAÑERA, P.³

¹ Centro Superior de Ciencias Agrarias.Univ. La Laguna. Tenerife

² ICIA, Apartado Correos, nº 60. La Laguna. Tenerife

³ CIB-CSIC. Madrid

Cosmopolites sordidus es una plaga específica de platanera que produce galerías y daños de importancia económica en el rizoma del cultivo. Su control por medio de insecticidas o el uso de trampas de feromonas no es muy efectivo. A su vez no se conocen enemigos naturales de eficacia contrastada. Como posible método alternativo de control se ha puesto a punto una técnica que consiste en la utilización de algunos inhibidores para poder detener la acción proteolítica de las enzimas que intervienen en el metabolismo digestivo del insecto.

Dentro del complejo proteolítico del “picudo” se han podido aislar una serie de proteínas con actividad digestiva que incluyen: Catepsina D-, Catepsina B-, tripsina-, quimotripsina- aminopeptidasa-, carboxipeptidasa A-, y carboxipeptidasa B-. De acuerdo con este perfil proteolítico algunos inhibidores de proteínas como serina y cisteína proteínasa fueron ensayados “in vitro” para establecer su potencial como factores de resistencia.

Palabras clave: *Cosmopolites sordidus*, platanera, proteínas digestivas, inhibidores.

Diferenciación genética y origen de las poblaciones del picudo de la platanera *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) en Canarias

MAGAÑA, C.¹; HERNÁNDEZ-CRESPO, P.²; CARNERO, A.³; ORTEGO, F.¹; MONTES DE OCA, M.³ Y CASTAÑERA, P.¹

¹ Departamento de Biología de Plantas, Centro de Investigaciones Biológicas, CSIC. Ramiro de Maeztu, 9. 28040 Madrid.

² Departamento de Protección Vegetal, Centro de Ciencias Medioambientales, CSIC. Serrano, 115, 28006 Madrid.

³ Departamento de Protección Vegetal, Instituto canario de Investigaciones Agrarias. Carretera del Boque-rón, s/n. 38200 La Laguna. Tenerife.

Cosmopolites sordidus Germar (Coleoptera: Curculionidae) es la plaga más importante del cultivo de la platanera en distintas regiones del mundo. En Canarias, el primer foco de esta especie apareció en la isla de Gran Canaria en 1945, pero fue erradicado. Un nuevo foco apareció en 1986 al Norte de Tenerife, en Icod de los Vinos. Pese a las medidas adoptadas, la especie no se ha podido controlar y actualmente se encuentra en todo el área platanera de Tenerife. Además, desde 1990 se ha extendido por la isla de La Gomera y en 2001 se ha encontrado ya un área afectada en la zona Norte de la isla de La Palma. Con el objeto de determinar el origen y forma de dispersión de esta plaga se está llevando a cabo la determinación de la variabilidad genética dentro y entre las islas, y de las islas con poblaciones de zonas plataneras de América y África afectadas por esta plaga. Hasta la fecha, se han analizado cuatro poblaciones de Tenerife, una de La Palma y otra de La Gomera, mediante la técnica de amplificación al azar de ADN polimórfico (RAPDs).

Palabras clave: *Cosmopolites sordidus*, RAPD, platanera, variabilidad genética, dispersión.

Sesión X.
**Premio SEEA a la mejor comunicación
oral de un estudiante (2)**

Efecto del maíz Bt sobre los enemigos naturales asociados al cultivo

DE LA POZA, M.¹; FARINÓS, G. P.¹; HERNÁNDEZ-CRESPO, P.²; ORTEGO, F.¹ Y CASTAÑERA, P.¹

¹ Centro de Investigaciones Biológicas (CSIC). Dpto. de Biología de Plantas. Ramiro de Maeztu, 9. 28040 Madrid.

² Centro de Ciencias Medioambientales (CSIC). Dpto. de Protección Vegetal. Serrano, 115. 28006 Madrid.

El maíz transgénico que expresa la toxina Cry1Ab de la bacteria *Bacillus thuringiensis* (maíz Bt) ha supuesto un gran avance en el control de los taladros *Sesamia nonagrioides* y *Ostrinia nubilalis*. La reducción en el uso de insecticidas convencionales en los cultivos de maíz Bt debería traducirse en una mayor abundancia de la fauna beneficiosa asociada. Sin embargo, resultados obtenidos en condiciones de laboratorio sugieren que éste puede tener un impacto negativo en algunos enemigos naturales.

Entre los años 2000 y 2002 hemos analizado, en campos comerciales de maíz de la Comunidad de Madrid, su impacto potencial sobre la abundancia y diversidad de los enemigos naturales presentes en el cultivo. Durante durante los meses de junio a septiembre se muestreó la fauna del maíz Bt (cv. Compa CB) y se comparó con la de su línea isogénica (cv. Dracma), en presencia y ausencia de un tratamiento con imidacloprid. Se utilizaron dos técnicas de muestreo: trampas de caída para la fauna del suelo y conteo visual de los artrópodos presentes sobre las plantas de maíz.

Carábidos y arañas fueron los depredadores polívoros más abundantes encontrados en las trampas. Dentro de los carábidos, 4 especies constituyeron más del 93% del total capturados. En cuanto a las arañas, la más abundante, *Pardosa occidentalis*, representó más del 80% del total. Los depredadores más abundantes sobre el maíz fueron *Orius* spp. y distintas especies de arañas, aunque en determinados momentos también fueron abundantes *Chrysoperla carnea* y *Stethorus* sp. La frecuencia de aparición de cada uno de estos grupos fue distinta dependiendo del año, pero en ningún caso se han encontrado cambios importantes en la abundancia y composición de la fauna asociados al maíz Bt.

Palabras clave: maíz Bt, plantas transgénicas, enemigos naturales.

Enemigos naturales de noctuidos plaga (Lepidoptera: Noctuidae) en el Sur de España. Niveles de parasitismo y efectos del sistema de cultivo

DEL PINO, M.¹; CABELLO, T.¹; TORRES, A.¹ Y VAN DER BLOM, J.²

¹ Entomología Agrícola. Dpto. Biología Aplicada. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Almería. 04120 Almería. tcabello@ual.es

² Dpto. Control de Plagas. COHEXPAL. Carretera de Ronda, 11. 04004 Almería. jvdblom@coexphal.es

Durante los años 2002 y 2003 se han realizando prospecciones en cultivos al aire libre y en cultivos hortícolas protegidos en las provincias de Almería, Granada y Cádiz; con la finalidad de evaluar el potencial de las especies de parasitoides de Noctuidos, como agentes de control biológico. Se han recolectado larvas de las especies de Noctuidos plaga de mayor incidencia económica, que fueron evolucionadas en laboratorio.

Se ha encontrado que los porcentajes de parasitismo fueron: 16,4 % para *Spodoptera exigua* (Hb.), 9,4 % para *Spodoptera littoralis* (Boisd.), 12,6 % para *Helicoverpa armigera* (Hb.), y 33,3 % para distintas especies de Plúsidos.

De los resultados obtenidos se deduce que las especies de Noctuidos plagas presentan un abundante número de parasitoides en cultivos herbáceos al aire libre. Sin embargo, en cultivos en invernadero la presencia de dichos enemigos naturales es muy baja, debido principalmente a las condiciones climáticas, tipos de estructuras, aspectos agronómicos, etc., que condicionan el control natural.

Las especies de parasitoides más comunes encontradas pertenecían a las familias Braconidae, Ichneumonidae y Tachinidae; siendo las más importantes como agentes de control: *Sinophorus xanthostomus* en *S. exigua*, *Hyposoter didymator* (Thunberg) en *H. armigera*, *Chelonus inanitus* (L.) en *S. littoralis* y *Cotesia* spp., tanto especies gregarias como solitarias, en Plúsidos.

Palabras clave: Control natural, parasitoides, Lepidoptera, Noctuidos plaga, Hymenoptera, Ichneumonidae, Braconidae.

Purificación y caracterización de una nueva proteasa digestiva de tipo tripsina, en larvas del taladro del maíz *Sesamia nonagrioides* Lefevbre (Lepidoptera: Noctuidae)

DÍAZ-MENDOZA, M.¹; HERNÁNDEZ, P.²; CASTAÑERA, P.¹ Y ORTEGO, F.¹

¹ Departamento de Biología de Plantas, Centro de Investigaciones Biológicas, CSIC. Ramiro de Maeztu 9, 28040 Madrid.

² Departamento de Protección Vegetal, Centro de Ciencias Medioambientales, CSIC. Serrano 115, 28006 Madrid.

El taladro del maíz, *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lepidoptera: Noctuidae), es una de las principales plagas del maíz en el área Mediterránea. Los hábitos endófitos de las larvas de esta especie dificultan su control mediante métodos químicos convencionales y obligan a buscar nuevos métodos de protección. El desarrollo de maíz transgénico que expresa proteínas insecticidas Cry de *Bacillus thuringiensis* (Bt) está ofreciendo una buena alternativa al tratamiento químico. Sin embargo, uno de los mayores problemas que puede presentar la tecnología de transgénicos aplicada a la protección de cultivos es la aparición de resistencia. El estudio de las proteasas digestivas de los taladros del maíz es de interés porque: i) pueden estar implicadas en la resistencia a las proteínas Cry; y ii) los inhibidores de proteasas digestivas pueden ser utilizados para el desarrollo de nuevas plantas transgénicas.

A partir de extractos digestivos de larvas de *Sesamia nonagrioides* Lef. y mediante cromatografía de afinidad hemos purificado una nueva proteasa de tipo tripsina. Esta enzima presenta un peso molecular de 23 KDa, un punto isoelectrico de 5, y difiere en susceptibilidad frente a inhibidores en comparación con otras dos tripsinas purificadas anteriormente. La diversidad de tripsinas encontradas subraya la necesidad de plantear estrategias de control basadas en la utilización conjunta de varios inhibidores si se pretende inhibir completamente la actividad proteolítica del insecto. La implicación de estas enzimas en la activación o degradación de toxinas Cry de Bt está siendo estudiada en nuestro laboratorio.

Palabras clave: *Sesamia nonagrioides* Lef., proteasas digestivas, inhibidores de proteasas, tripsina, plantas transgénicas, *Bacillus thuringiensis*.

Distribución de las especies de *Tomicus* (Coleoptera: Scolytidae) en España. Un modelo predictivo basado en variables climáticas

GALLEGO, D.; CÁNOVAS, F. Y GALIÁN, J.

Departamento de Zoología y Antropología Física, Universidad de Murcia, 30100 Murcia.

Las especies del género *Tomicus* son consideradas como unas de las principales plagas de los pinares del hemisferio norte. En España habitan tres especies *Tomicus destruens*, *T. piniperda* y *T. minor*. *T. destruens* era considerado sinonimia de *T. piniperda*, al no existir diferencias morfológicas entre ellos, hasta que recientemente se confirmaron como especies diferentes, mediante técnicas moleculares. Era necesario conocer la distribución de ambas en la península.

Se ha realizado el análisis molecular de 90 poblaciones de *Tomicus* capturadas por la España peninsular, Baleares y la ciudad autónoma de Ceuta. También se ha estudiado la relación de las distribuciones con parámetros climáticos, geomorfológicos y otros, realizándose modelos predictivos de distribución para cada una de las especies. Se han detectado nuevas confusiones morfológicas entre el complejo *T. destruens-piniperda* y *T. minor*, que pueden solventarse mediante test molecular. *T. destruens* es la especie más frecuente, seguido de *T. piniperda* y *T. minor*, por ese orden. Es destacable la ocurrencia espacio-temporal de *T. destruens* y *T. piniperda* en poblaciones del norte peninsular. El modelo predictivo de distribución de cada especie indica que resultan excluyentes para las otras dos, salvo pequeñas áreas que explican las poblaciones mixtas. Estas exclusiones parecen haberse producido por separación de nicho, resultando muy intensa la competencia entre *T. destruens* y *T. piniperda*, que solapan mucho sus nichos, y menor con *T. minor*, que ocupa el extremo de los gradientes.

Palabras clave: *Tomicus*, distribución, molecular, modelo, GAM, nicho.

Toxicidad por ingestión y preferencia por la presa tratada con cuatro insecticidas formulados y Floxín-B en larvas y adultos de *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae)

HUERTA, A.¹; MEDINA, P.²; CASTAÑERA, P.³ Y VIÑUELA, E.²

¹ Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. Km. 125.5 Carretera Federal México-Puebla. 72760. Puebla, México. Domicilio actual: Unidad de Protección de Cultivos, E.T.S.I. Agrs. UPM. 28040 Madrid, España.

² Unidad de Protección de Cultivos, E.T.S.I. Agrs. UPM. 28040 Madrid, España.

³ Laboratorio de Biología de Plantas. CIB. Velásquez 144 E-28006- Madrid, España.

El estudio de los efectos secundarios en *Chrysoperla carnea* es importante para el desarrollo de Programas de Control Integrado de Plagas.

Se estudió la toxicidad del Imidacloprid, Piretrinas naturales+PBO, Triflumuron y el colorante Floxín-B en adultos de *Chrysoperla carnea* Stephens. También se trataron huevos de *Ephestia kuehniella* (Zeller) con los mismos insecticidas más Azadiractina por pulverización con la Torre Poter, estos huevos se ofrecieron *ad libitum* a larvas L₂. Además se trataron tópicamente larvas de *Spodoptera littoralis* (Boisduval) con estos mismos productos y se ofrecieron a larvas de *Chrysoperla carnea*, junto con larvas no tratadas. Se estudió la mortalidad, fecundidad y fertilidad de supervivientes y consumo por la presa en larvas tratadas y no tratadas.

El Imidacloprid presentó una mortalidad de 91,7%, la fecundidad y fertilidad no fueron afectadas, a excepción del Triflumuron que inhibió totalmente la eclosión de huevos. En el caso de las larvas alimentadas con huevos tratados, no hubo mortalidad en ninguno de los tratamientos; sin embargo, con Triflumuron, la emergencia de adultos disminuyó un 50% y no hubo efecto en la reproducción. Las larvas tratadas de la presa fueron más preferidas por *Chrysoperla carnea*, en especial si habían sido tratadas con Piretrinas naturales+PBO (75% de consumo de larvas tratadas contra 10,7% en las no tratadas) y el Imidacloprid (67,9% y 3,6% de consumo en larvas tratadas y no tratadas). Las larvas alimentadas con presas tratadas con Imidacloprid murieron antes de 24 horas y con Triflumuron sólo hubo un 5% de emergencia de adultos.

Palabras clave: *Chrysopa*, ingestión, preferencia, Floxín-B, Imidacloprid, Triflumuron, Piretrinas, Azadiractina.

Susceptibilidad de las larvas de *Earias insulana* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae) a las proteínas Cry de *Bacillus thuringiensis* (Berliner)

IBARGUTXI, M.¹; ESTELA, A.²; ESCRICHE, B.² Y CABALLERO, P.¹

¹ Laboratorio de Entomología Agrícola y Patología de Insectos, Departamento de Producción Agraria, Universidad Pública de Navarra, 31006 Pamplona. España.

² Department de Genètica, Facultat de Ciències Biològiques, Universitat de València, Dr. Moliner 50, 46100 Burjassot, Valencia.

Earias insulana (Boisduval, 1833) constituye una plaga secundaria del algodón en Andalucía. En los últimos años se han desarrollado plantas transgénicas de algodón con la capacidad insecticida de *Bacillus thuringiensis* para lepidópteros. Las proteínas expresadas por estas plantas han sido seleccionadas por su actividad específica contra plagas clave del algodón, de entre las más de 124 proteínas (δ -endotoxinas) que produce *B. thuringiensis*, pero se desconoce su actividad contra *E. insulana*.

El objetivo de este trabajo ha sido determinar la actividad insecticida de proteínas Cry (Cry1, Cry2 y Cry9) puras de *B. thuringiensis*, con conocida actividad insecticida para lepidópteros, contra *E. insulana*. Las proteínas probadas han sido purificadas a partir de cepas recombinantes de *B. thuringiensis* y *Escherichia coli* e incorporadas en dieta artificial utilizada como alimento del insecto. Mediante análisis Probit se determinó la concentración letal media (CL₅₀) y la potencia relativa de cada una de las proteínas que resultaron ser tóxicas. Las proteínas que tuvieron mayor actividad insecticida contra *E. insulana* fueron Cry9Ca1 (CL₅₀: 0,48 μ g/ml), Cry1B (1,03 μ g/ml), Cry1D (4,27 μ g/ml), Cry1Ac (4,73 μ g/ml) y Cry1Ia7 (20,63 μ g/ml).

Para determinar las proteínas que comparten los mismos sitios de unión se han realizado ensayos de competencia por la unión de Cry1Ac marcada con ¹²⁵I con vesículas de membrana preparadas a partir de intestinos de larvas de último estadio de *E. insulana*. Ninguna de las proteínas tóxicas comparte sitios de unión con ¹²⁵I-Cry1Ac. Estos datos son de interés a la hora de seleccionar las proteínas que deben ser utilizadas en la construcción de plantas transgénicas de algodón con la capacidad insecticida de *B. thuringiensis* para lepidópteros.

Palabras clave: *Earias insulana*, *Bacillus thuringiensis*, δ -endotoxinas, bioensayo, actividad insecticida, ensayos de unión.

Atracción de plantas con flor sobre sírfidos afidófagos (Diptera: Syrphidae): su utilidad como plantas insectario

LOUIS-MALDONADO, M. Y ALOMAR, O.

Departament de Protecció Vegetal. IRTA – Centre de Cabriels. 08348 Cabriels (Barcelona).

Las plantas insectario son cada vez más usadas en el Control Biológico por Conservación para aumentar la presencia y efectividad de los depredadores en cultivos. En este estudio se evalúa la atracción que ejercen las plantas sobre los sírfidos afidófagos. Se seleccionaron diferentes plantas de acuerdo a datos bibliográficos de trabajos previos, periodo de floración, presencia en Cataluña y disponibilidad comercial. La atracción relativa de las plantas se determinó mediante observaciones visuales de las visitas de sírfidos adultos en un campo experimental. Dado que los periodos de floración variaron entre especies de plantas, se acotaron periodos homogéneos dentro los cuales se comparó la frecuencia de visitas. Complementariamente se realizaron muestreos mediante mango de adultos y se inspeccionaron las plantas en busca de pulgones y estadios inmaduros de sírfidos.

Palabras clave: plantas insectario, atracción floral, sírfidos afidófagos, control biológico.

Sesión XI.
Premio SEEA a la mejor comunicación
oral de un estudiante (3)

Susceptibilidad de los adultos de dos poblaciones de *Eretmocerus mundus* Mercet (Hymenoptera: Aphelinidae) a tres insecticidas de amplio espectro

MALO, S.; RIUDAUVETS, J. Y GABARRA, R.

Departament de Protecció Vegetal. IRTA-Centre de Cabrils, E-08340 Cabrils.

El parasitoide *Eretmocerus mundus* (Mercet) es un enemigo natural de *Bemisia tabaci* (Gennadius) muy efectivo. Los agricultores están aplicando múltiples tratamientos insecticidas para el control de *B. tabaci* tanto en cultivos hortícolas como en cultivos ornamentales y se han observado elevados porcentajes de parasitismo en dichos cultivos. Examinamos la susceptibilidad diferencial a los insecticidas de dos poblaciones de *E. mundus*, una procedente de cultivos ornamentales y otra que no había recibido tratamientos durante los últimos dos años (Cabrils), a tres insecticidas ampliamente utilizados para el control de la plaga (deltametrina, endosulfan y imidacloprid).

Se aplicaron 5 dosis de cada insecticida, 10 repeticiones por dosis y 20 adultos de *E. mundus* por vial. Se ensayaron dos tiempos de exposición, 3 y 24 horas. La dosis necesaria para matar el 50 y el 90% de los adultos de *E. mundus* fue, para los tres insecticidas, más elevada para la población procedente de ornamentales que para la población Cabrils. La dosis recomendada de imidacloprid produjo una mortalidad inferior al 50% en la población procedente de ornamentales, siendo el factor de resistencia de esta población de *E. mundus* (ornamentales) para este producto cercano a 10 tanto a las 3 horas como a las 24 horas.

Palabras clave: *Bemisia tabaci*, *Eretmocerus mundus*, imidacloprid, deltametrina, endosulfan.

Caracterización preliminar de las proteasas de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae)

MAYORAL, J. G.; MARTÍNEZ, T. F.; ALARCÓN, J. Y BARRANCO, P.

Dpto. de Biología Aplicada. CITE II-B. Universidad de Almería. 04120 Almería. e-mail: mayoral@ual.es.

El uso de técnicas de fluorimetría más sensibles que las basadas en sustratos cromogénicos convencionales ha permitido la detección de actividad proteolítica en extractos acuosos preparados a partir de adultos de *Bemisia tabaci*. Para la determinación de la actividad proteolítica total se ha utilizado caseína fluorescente. El pH óptimo para la hidrólisis de este sustrato ha sido entre pH 5-6.

Mediante el uso de inhibidores comerciales se ha podido determinar la actividad serín y cisteín proteasa en los extractos enzimáticos. La presencia de actividad tripsina y quimotripsina se ha confirmado mediante el uso de dos sustratos fluorogénicos específicos para dichas actividades, así como mediante la utilización de inhibidores comerciales específicos para tripsina y quimotripsina. El pH óptimo para ambas actividades se situó entre 7 y 8, y la temperatura óptima entre 40 y 50°C.

En el presente trabajo se identifica de forma directa la existencia de actividad proteolítica en extractos de *Bemisia tabaci*, hasta el momento muy cuestionada.

Palabras clave: actividad proteolítica, *Bemisia tabaci*, cisteín proteasas, fluorimetría, serín proteasas.

Presencia de *Xylotrechus arvicola* (Olivier) (Coleoptera: Cerambycidae) en viñedos de la zona centro de Castilla y León

MORENO, C. M.¹; MARTÍN, M. C.¹; SANTIAGO, Y.¹; HERNÁNDEZ, J. M.² Y PELÁEZ, H.¹

¹ Protección Vegetal. Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. Apdo. 172. 47080 Valladolid. morvarca@jcyl.es.

² Dpto. Biología Animal I (Entomología). U. Complutense de Madrid. jmh@bio.ucm.es.

El objetivo de este trabajo es conocer la presencia del coleóptero xilófago *Xylotrechus arvicola* (Olivier, 1795) (Coleoptera: Cerambycidae), plaga en algunos viñedos de las DD.OO. castellano leonesas, que también ha sido citado en otras zonas vitícolas de España como La Rioja o La Mancha.

Para ello se han elegido parcelas de control repartidas por todo el área de distribución de las DD.OO. Cigales, Rueda y Toro, evaluando distintas variables como edad, variedad y sistema de conducción /poda.

Se han muestreado un número representativo de cepas en cada parcela durante los años 2000, 2002 y 2003, valorando presencia / ausencia de síntomas externos; esto es, orificios de emergencia de adultos y galerías producidas por las larvas al avanzar por la madera.

Como resultados podemos concluir que este cerambícido está presente en más de un 80 % de las parcelas muestreadas en todas las DD.OO. siendo los más afectados los viñedos de la D.O. Rueda, donde el 50,3 % de las cepas analizadas en el año 2003 presentaban síntomas del coleóptero. En cuanto a las variedades con mayor afección destacan: Tempranillo, Viura y Tinta de Toro, con unos porcentajes de presencia en el año 2003 de 43, 44 y 46.6 % respectivamente.

La evolución de las plantas que presentaron síntomas externos en la D.O. Cigales en el período comprendido entre el 2000 – 2003 pasó de un 31 % a un 47 %. Estos resultados pueden estar influidos por la poda, el arranque de cepas afectadas por hongos y el propio ciclo del insecto.

Palabras clave: *Xylotrechus arvicola*, vid, distribución, síntomas, Castilla y León, Península Ibérica.

Distribución de medidas de la cápsula cefálica de los diferentes estadios larvarios de *Lobesia botrana* Denis & Schiffermüller (Lepidoptera: Tortricidae). Efecto de la temperatura

MORENO, F.; SÁENZ-DE-CABEZÓN, F. J.; MARCO, V. Y PÉREZ-MORENO, I.

Unidad de Protección de Cultivos. Departamento de Agricultura y Alimentación. Universidad de La Rioja. Edificio Científico-Tecnológico, C/ Madre de Dios, 51, 26006-Logroño.

Se ha determinado la medida del ancho de las cápsulas cefálicas de los estadios larvarios de *Lobesia botrana* Den. y Schiff. a diferentes temperaturas (15, 18, 21, 24, 27 y 30°C) y a temperatura variable dentro de un ciclo diario (con una media de 24°C.). También se ha determinado la constante de Dyar medida para el crecimiento de un estadio a otro, a esas mismas temperaturas.

En cada temperatura pudieron diferenciarse cinco estadios larvarios en base a las medidas obtenidas para las cápsulas cefálicas, dado que no se detectó solapamiento en ningún caso.

Por otro lado, se observaron diferencias significativas en la anchura de la cápsula cefálica en relación con la temperatura. Así, alcanzaron un mayor tamaño a temperaturas entre 15 y 21°C y fueron menores para temperaturas superiores a 24°C, con la excepción de 27°C donde la anchura de la cápsula cefálica se asemejó más a las medidas obtenidas para las temperaturas más bajas.

Cuando se relacionó el ancho de la cápsula cefálica con el estadio, las rectas de regresión obtenidas para la regla de Dyar arrojaron un buen ajuste en todos los casos ($R^2 > 0,92$). La estimación mediante un polinomio de segundo grado obtuvo todavía un mejor ajuste para dicha relación ($R^2 > 0,993$). La tasa de crecimiento larvario entre estadios fue de, aproximadamente, 1,4 en todas las temperaturas, lo que está de acuerdo con la regla de Dyar.

Palabras clave: Vid, *Lobesia botrana*, estadios larvarios, anchura de la cápsula cefálica, regla de Dyar, efecto de la temperatura.

Diversidad genética del nucleopoliedrovirus de *Spodoptera exigua* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) en la zona de los invernaderos de Almería

MURILLO, R.¹; WILLIAMS, T.¹; MUÑOZ, D.¹; BELDA, J. E.²; ALCÁZAR, M. D.²; RUIZ-PORTERO, M. C.² Y CABALLERO, P.¹

¹ Departamento de Producción Agraria, Universidad Pública de Navarra, 31006 Pamplona.

² Departamento de Biología Aplicada, Escuela Politécnica Superior, Universidad de Almería.

Spodoptera exigua es el lepidóptero que causa mayores pérdidas económicas en los cultivos bajo plástico de Almería. Los baculovirus constituyen una alternativa a los insecticidas químicos ya que, además de eficaces y seguros, son compatibles con otros agentes de control biológico. El nucleopoliedrovirus (Baculoviridae) de *S. exigua* (SeMNPV) es un importante factor de regulación de las poblaciones naturales de su huésped en los invernaderos de Almería. El objetivo de este trabajo ha sido determinar la magnitud de la variación genética de este virus y estudiar su dinámica poblacional a lo largo del año en la zona de los invernaderos de Almería. Se llevaron a cabo muestreos sistemáticos de suelo y de larvas de *S. exigua* por toda la zona de invernaderos desde septiembre de 2002 a septiembre de 2003. El aislamiento del virus a partir de las muestras de suelo se hizo alimentando a larvas de *S. exigua* con una mezcla de suelo y dieta semisintética y cuantificando las larvas muertas por infección. Los resultados obtenidos han puesto de manifiesto la presencia de al menos siete aislados. Estos aislados se diferencian entre sí por el perfil de restricción de su ADN genómico el cual revela que cada aislado es, a su vez, una mezcla de distintas variantes genotípicas. Cada uno de los aislados y variantes genotípicas identificadas presentan características fenotípicas propias. La incidencia del virus varió tanto en función de la época del año como del cultivo del que procedían las muestras. La mayor biodiversidad del virus encontrada en este muestreo amplía de forma importante las posibilidades de seleccionar variantes genotípicas con mejores propiedades para su desarrollo como bioinsecticida.

Palabras clave: SeMNPV, baculovirus, biodiversidad, variabilidad genotípica.

El papel de los volátiles del dátil en la atracción primaria de *Coccotrypes dactyliperda* (Fabricius) (Coleoptera: Curculionidae)

PERABÁ, A.¹; ORTIZ, A.¹; GÓMEZ, S.² Y SÁNCHEZ, A.³

¹ Depto. Química Inorgánica y Orgánica. Universidad de Jaén. EUP Linares. Alfonso X el Sabio 28. 23700 Linares (Jaén)

² Estación Phoenix. Hort del Gat. 03203. Elche.

³ Depto. Química Inorgánica y Orgánica. Universidad de Jaén. Paraje las Lagunillas s/n. Jaén.

El escarabajo del hueso del dátil *Coccotrypes dactyliperda* F. (Coleoptera: Scolytidae) es una de las plagas con mayor incidencia en el fruto de la palmera datilera (*Phoenix cactylifera* L.). Este coleóptero penetra en el dátil verde, se aloja en el hueso del que se alimenta y provoca en la mayoría de los casos, la caída del fruto.

La atracción a distancia de un insecto a su planta huésped, esta determinada en general, por una combinación de señales olfativas y visuales. En el presente trabajo, se presentan los perfiles de componentes volátiles del dátil, recogidos mediante microextracción en fase sólida (SPME) y recolección dinámica de espacios de cabeza, adsorción en Tenax y desorción térmica directa en GC-MS. Así mismo se han extraído los volátiles mediante hidrodestilación y extracción continua con distintos disolventes en gradiente positivo de polaridad. Las distintas fracciones aisladas son empleadas en dos tipos de bioensayos de comportamiento: orientación en un olfatómetro y anemotaxis en un túnel de viento inducida por los componentes identificados.

Palabras clave: *Coccotrypes dactyliperda* F., *Phoenix cactylifera* L., volátiles, atracción primaria.

Biología reproductora de *Earias insulana* Boisduval (Lepidoptera: Noctuidae) en cautividad

PÉREZ GUERRERO, S.; ALDEBIS, H. K. Y VARGAS OSUNA, E.

Entomología Agroforestal. Departamento de Ciencias y Recursos Agrícolas y Forestales. E.T.S.I.A.M. Universidad de Córdoba. Apartado 3048. 14080 Córdoba.

Earias insulana es un noctuido oligófago que se encuentra estrechamente vinculado a la familia de las Malváceas, concretamente causa daños de importancia económica al cultivo del algodón, alimentándose de los botones florales y de las cápsulas.

Como paso siguiente al establecimiento de un método de cría en laboratorio para la especie, se ha estudiado la fecundidad, fertilidad y potencial reproductor de *E. insulana* en condiciones de insectario (T = 24° C; HR = 55%; fotoperiodo = 18 horas luz). En un primer bioensayo se dispusieron un total de 17 ponederos (repeticiones), formados por una pareja de adultos recién emergidos. En un segundo bioensayo se ha estudiado la influencia de diferentes proporciones sexuales, utilizando 10 repeticiones para cada una de las siguientes relaciones del número de machos y número de hembras por ponedero: 3:3, 3:2, 3:1, 2:3 y 1:3. La puesta fue retirada cada 24 h y contada hasta la muerte de los adultos. Cinco días después de la fecha de puesta, y para cada día y ponedero, se cuantificó el número de huevos no eclosionados diferenciando entre huevos no fertilizados e inviábiles. Los adultos muertos fueron también recogidos para la posterior disección de las hembras y el recuento del número de espermatozoides transferidos por el macho.

Se obtuvo una media de 235,62 huevos por ponedero y hembra con un fertilidad media del 88,34% en los ponederos de cría. Los resultados indican que no hay diferencias en cuanto a fecundidad y fertilidad entre las hembras con distinto número de copulaciones. Tampoco se obtuvieron diferencias en fecundidad y fertilidad de las hembras entre las diferentes proporciones sexuales ensayadas.

Palabras clave: *Earias insulana*, reproducción, cría.

Sesión XII.
Transmisión de virosis

Transmisión de virus vegetales por artrópodos y sus implicaciones epidemiológicas

ALBERTO FERERES CASTIEL

CCMA-CSIC. C/Serrano 115 dpdo. 28006 Madrid.

Existe actualmente un total de unos 700 virus vegetales descritos de los cuales un 69% son transmitidos por vectores (Nault, 1997). Entre estos, el grupo más adaptado a la transmisión de virus de plantas es el de los insectos homópteros, que transmiten un total de 385 virus distintos. Entre los homópteros los pulgones (Aphididae) son los que transmiten un mayor número de virus. El resto de los órdenes de insectos contribuyen en menor medida a la transmisión de virus aunque existen grupos de gran importancia económica desde el punto de vista de transmisión vectorial (especialmente dentro del orden Thysanoptera y Coleoptera). También existen algunos casos concretos de vectores de virus que no son insectos tales como algunos ácaros, nematodos, hongos y plantas parásitas.

En esta ponencia se abordará principalmente las características y los mecanismos de transmisión de virus por pulgones, ya que este es el grupo que contribuye en mayor medida a la transmisión de virus de plantas (un total de 18 géneros de virus distintos son transmitidos por pulgones) y es el grupo mejor conocido desde el punto de vista de las relaciones virus-vector.

En todo proceso de transmisión de virus por pulgones existen 3 etapas: adquisición del virus desde una planta infectada, retención del virus en el vector e inoculación del virus a una planta sana. Dependiendo de la duración de dichos procesos se pueden distinguir 4 tipos o modos de transmisión distintos: no persistente, semipersistente, persistente de virus circulativos y persistente de virus propagativos. El uso de esta nomenclatura se ha extendido también a otros virus transmitidos por otros artrópodos distintos a los pulgones, aunque en realidad sus mecanismos de transmisión en muchos casos son muy diferentes.

Los virus de transmisión no persistente son los más numerosos e incluyen géneros de gran importancia económica como son los *Potyvirus* (algunos de los cuales se transmiten también por semilla) y los *Cucumovirus*. Este tipo de transmisión se caracteriza principalmente por una relación virus-vector muy pasajera: los virus se adquieren e inoculan tras breves penetraciones del estilete en la epidermis de la planta y la retención máxima del virus en el vector es de pocas horas. Estos virus son adquiridos e inoculados durante penetraciones intracelulares de muy corta duración (5-10 segundos) que los pulgones realizan poco después de asentarse durante la fase de reconocimiento y selección de la planta-huésped. El virus es retenido en el extremo distal del estilete del pulgón. El mecanismo por el cual estos virus se transmiten se denomina ingestión-egestión, o más recientemente, ingestión-salivación, ya que la implicación de la saliva en el pro-

ceso de inoculación de virus no persistentes es un hecho cada día mas evidente (Martín et al., 1997; Pirone & Perry, 2002). En una gran parte de los virus de transmisión no persistente existen unas proteínas de ayuda llamadas HC-Pro que sirven de enlace entre la proteína de la cápsida (CP) del virus y la proteína de la cutícula (o receptor) del estilete del vector. Este tipo de proteína de ayuda determina en gran medida la especificidad virus-vector y por tanto la capacidad para que una determinada especie de pulgón transmita un determinado virus. A nivel epidemiológico, los virus de transmisión no persistente se caracterizan por ser transmitidos rápidamente desde focos de infección mas bien cercanos y de forma poco específica por muchas especies de pulgones. Aunque los pulgones que colonizan un determinado cultivo y producen daño directo suelen ser también vectores de estos virus, en general se dispersan por formas aladas de especies que transitan y aterrizan brevemente pero que nunca llegan a colonizar el cultivo. Esta es la razón por la que se observan frecuentemente epidemias de virus no persistentes sin que realmente puedan detectarse sus vectores. Otra característica de este tipo de epidemias es que su distribución espacial suele ser al azar dentro del cultivo aunque pueden existir algunos focos puntuales alrededor del inoculo primario cuando el virus procede de la semilla.

Los virus de transmisión semipersistente tienden a ser adquiridos e inoculados por el vector en tiempos mas largos (muchos minutos a horas). El lugar de retención se encuentra en la cutícula que tapiza el esófago, el cibario, precibario o canal alimenticio del vector y por tanto, el tiempo de retención en el vector es de muchas horas o incluso días. Los virus mejor conocidos transmitidos por pulgones de forma semipersistente son los *Caulimovirus* y los *Closterovirus*. Los primeros pueden ser adquiridos desde cualquier tejido de la planta, aunque se adquieren preferentemente tras ingestiones continuadas del floema. También han sido descritos 2 tipos distintos de proteínas de ayuda a la transmisión que son ingeridas previamente por el vector antes de adquirir las partículas virales (Drucker et al., 2002). Los closterovirus en cambio, solo pueden ser adquiridos e inoculados en el floema de la planta ya que tienen restringido su movimiento a dicho tejido. Estos virus se caracterizan por tener una mayor especificidad virus-vector, las especies que colonizan el cultivo juegan un papel más importante (especialmente en aquellos que solo se adquieren desde el floema) y su distribución espacial es más agregada existiendo una relación directa con la distribución del vector en el cultivo.

Los virus persistentes tanto circulativos son aquellos que necesitan ser adquiridos desde el floema de la planta y transportados hasta la cavidad hemolinfática (hemocele) después de atravesar el digestivo posterior. Luego en la hemolinfa el virus viaja hasta las glándulas salivares accesorias donde la lamina basal forma vesículas alrededor de la partícula viral mediante pinocitosis que luego son transportadas por exocitosis hasta el canal salivar. Finalmente, los viriones son transportados desde el canal salivar a la planta durante la salivación en tejidos floemáticos. Todo este largo proceso requiere un periodo de latencia de días para que el vector pueda ser virulífero. Estos virus solo se trans-

miten por especies que colonizan el cultivo y el periodo de retención del virus en el vector es de semanas o incluso toda su vida. Estos virus tienen unas proteínas específicas (CP y RT) que regulan la especificidad con el vector. Las epidemias causadas por este tipo de virus se caracterizan por una clara distribución agregada que se observa en rodales de plantas infectadas. Además es frecuente que este tipo de virosis tenga una clara influencia en la biología reproductiva y en el comportamiento del vector, incrementando su tasa de reproducción, la proporción de formas aladas y aumentando su grado de atracción por las plantas infectadas. Todo ello hace aumentar la velocidad y magnitud de las epidemias causadas por dichos virus. Los virus persistentes propagativos tienen características similares a los circulativos pero además se replican en las células del vector (principalmente en sus glándulas salivares y tejido nervioso) y en ocasiones existe transmisión transovárica. Por tanto, el inoculo primario del virus puede pasar a los huevos del insecto. Ello implica que el virus puede sobrevivir el invierno en el interior del vector o sus huevos y propagarse a cultivos susceptibles sin necesidad de que existan plantas infectadas (reservorios) en las proximidades.

Los virus transmitidos por mosca blanca han ganado mucho en importancia en los últimos años, especialmente en la cuenca Mediterránea. Actualmente, existen 114 especies de virus transmitidas por mosca blanca (Aleyrodidae) (Jones, 2003). *Bemisia tabaci* es con gran diferencia la mosca blanca más importante desde el punto de vista de transmisión vectorial ya que transmite 111 de estos virus, los cuales pertenecen principalmente al género *Begomovirus*. Estos virus tienen un tipo de transmisión persistente circulativa y además existen casos de transmisión sexual y transovarial (p.e. el virus del rizado del tomate, TYLCV). Estos virus se adquieren e inoculan en el floema de la planta y además se conoce exactamente la región de la proteína CP que está implicada en el proceso de reconocimiento del virus por el vector. Otros virus transmitidos también por *B. tabaci* son los *Crinivirus* y los *Ipomovirus* cuya relación virus-vector es del tipo semipersistente. La importancia económica de los virus transmitidos por *B. tabaci* en los últimos años es enorme especialmente en los cultivos hortícolas del levante español.

Otros homópteros de importancia económica como vectores de virus son los cicadélidos y fulgóridos (suborden Auchenorrhyncha, superfamilias Fulgoroidea y Cicadelloidea). Estos vectores de virus se alimentan de mesófilo y floema de la planta, mientras que otro grupo (Cercópodos) se alimenta del xilema y son vectores de bacterias fitopatógenas. Existen casos de transmisión semipersistente pero en la mayoría de los casos la transmisión es persistente (circulativa y propagativa).

Los virus del género *Tospovirus* son transmitidos por trips (Thysanoptera) y también tienen gran importancia económica en cultivos hortícolas. Estos virus son adquiridos por las larvas L1 y ocasionalmente por las L2. El virus es propagativo pues se replica en el epitelio intestinal, glándulas salivares y otros tejidos de la larva y persiste tras la muda. Los adultos permanecen virulíferos toda su vida aunque no pueden adquirir el virus. Su

importancia en nuestro país ha aumentado desde la entrada en los años 80 de su principal vector, *Frankliniella occidentalis*. El modo y mecanismo de transmisión de este tipo de virus ha sido revisado recientemente por Ullman et al. (2002). Desde el punto de vista epidemiológico estos virus se dispersan muy rápidamente por los adultos ya que las larvas no son virulíferas. En consecuencia, la dispersión de estos virus es posible mediante adultos de trips virulíferos que transitan por el cultivo pero que realmente no llegan a reproducirse.

Los virus transmitidos por coleópteros son esféricos, muy estables y también son transmisibles mecánicamente. Estos virus se transmiten durante el proceso de regurgitado de alimento previamente ingerido y en algunos casos es necesario que se produzca un daño en el xilema de la planta.

Finalmente, otros artrópodos que tienen cierta importancia como vectores de virus son los ácaros de la familia Eriophyidae. Los virus transmitidos por estos ácaros pertenecen principalmente al género *Rymovirus* (Familia Potyviridae). Se transmiten en tiempos cortos pero se retienen en el vector tras la muda.

Bibliografía

- Nault, 1997. Ann. Entomol. Soc. Am. 90, 521-541.
Martín et al., 1997. J. Gen. Virol. 78: 2701-2705.
Pirone & Perry 2002. Adv. Botan. Res. 36: 1-19.
Drucker et al., 2002. Proc. Nat. Acad. Sci. 99, 2422-2427.
Jones, 2003. Eur. J. Plant Pathol. 109: 195-219.
Ullman et al., 2002. Adv. Botan. Res. 36: 113-140.

Relación de las poblaciones de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) con la incidencia del Virus de las Venas Amarillas del Pepino (CVYV) en cultivo de sandía en invernadero

BELDA, J. E.¹; GÓMEZ, P.²; URRUTIA, M.T.²; ALCÁZAR, M. D.¹; FERNÁNDEZ, P.¹ Y SIRVIENTE, B.³

¹ Unidad de Entomología. Laboratorio de Sanidad Vegetal. Almería. c/ Hermanos Machado, 4 - 3ª. 04004 Almería.

² Unidad de Biología Molecular. Laboratorio de Sanidad Vegetal. Almería. c/ Hermanos Machado, 4 - 3ª. 04004 Almería.

³ Anecoop. c/ Monforte, 1 Entlo. 46010 Valencia.

El cultivo de sandía en invernadero en Almería ha experimentado en los últimos años una disminución de la producción de hasta un 23% como consecuencia de la aparición en el año 2000 de un nuevo virus, el CVYV (Virus de las venas amarillas del pepino) el cual ha afectado de forma importante a todas las producciones de cucurbitáceas. Este virus de la familia Potyviridae es transmitido de forma semipersistente en nuestra zona por un único vector, la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hom., Aleyrodidae) cuya incidencia es bastante alta en la época de cultivo de la sandía.

Con este estudio se pretendió correlacionar los niveles poblacionales del vector con la incidencia del virus en el cultivo, para lo cual se realizó el seguimiento semanal de cuatro invernaderos de sandía, dos en la zona de poniente y dos en la zona de levante de Almería. Los seguimientos se realizaron contando el número de individuos en 3 hojas de 50 plantas por invernadero, 10 de cada una de las 5 zonas que se determinaron correspondiendo con las 4 orientaciones y zona central de la parcela. Desde el inicio del cultivo se colocaron series de trampas cromotrópicas amarillas para evaluar las capturas de adultos en las diferentes zonas del invernadero.

Los resultados mostraron diferencias en los niveles poblacionales de *Bemisia tabaci* en los diferentes invernaderos así como la incidencia de plantas con virus en los mismos, siendo mayor en ambos casos en la zona de poniente. No existió una correlación inequívoca entre la incidencia acumulada del vector y la incidencia del virus en cada parcela, si bien la incidencia acumulada de adultos de *Bemisia* en las plantas que resultaron afectadas por virus fue significativamente mayor. La distribución horizontal de los adultos de *Bemisia tabaci* mostró diferencias significativas en las diferentes orientaciones del invernadero. No se pudo establecer una correlación significativa entre las capturas de adultos en trampas con los niveles poblacionales en las plantas para cada orientación, aunque sí existieron diferencias significativas en el número de capturas en la cara orientada al exterior de las trampas respecto a la cara interior. Es necesario establecer la proporción de individuos virulíferos para poder relacionar poblaciones del vector con la incidencia de virus.

Palabras clave: *Bemisia tabaci*, CVYV, sandía, correlación de incidencia vector-virus.

La actividad de *Bombus terrestris* Linneo (Hymenoptera: Apidae) y la dispersión del Pepino Mosaic Virus (PepMV) en cultivos de tomate

LACASA, A.¹; GUERRERO, M. M.¹; BARCELO, N.¹; HITTA, I.¹ Y CONTRERAS, J.²

¹ Protección de Cultivos y Biotecnología. IMIDA. c/ Mayor, s/n. 30150 La Alberca (Murcia).

² Producción Agraria. ETSIA. Universidad Politécnica de Cartagena. Paseo Alfonso XIII, s/n. 30203 Cartagena (Murcia).

La manipulación de las plantas en las prácticas culturales y el contacto entre hojas y raíces son la forma más frecuente de diseminación del PepMV en las plantaciones de tomate, al transmitirse fácilmente de forma mecánica. Los abejorros (*Bombus terrestris* y *B. canariensis*) utilizados para la polinización están implicados, también, en la dispersión del virus en los invernaderos del sureste peninsular.

En un invernadero experimental se infectaron 10 plantas (7,75% del total) con PepMV el 24 de octubre (primer ramillete floral cuajado), se desbrotó y entutoró cada planta por separado, después de desinfectar las herramientas y las manos de los operadores en una solución germicida. Doce días después se introdujo una colonia de *B. terrestris*. Una vez por semana se analizaron para PepMV por el método ELISA todas las plantas y una muestra de abejorros en actividad, y dos veces por semana se contó el número de flores visitadas de cada planta, observando durante un tiempo el comportamiento en las visitas. La progresión de la incidencia de la virosis guardó relación con la actividad visitadora y con la proporción de plantas infectadas. A los 8 días de la postura de la colonia el 14% de las plantas estaban infectadas por el virus y el 32% a los 20 días, siendo del 98% a los 80 días. A partir del 25 de noviembre más del 50% de los abejorros analizados eran portadores del virus. El porcentaje de flores visitadas fue superior al 50% entre principios y finales de noviembre y entre la segunda decena de diciembre y mediados de enero; estos periodos fueron seguidos por otros de máximos incrementos de la incidencia de la enfermedad. La evolución del reparto espacial de la virosis fue aleatoria, no guardando pautas de proximidad entre plantas, pero sí con las de la actividad de los abejorros, que fueron el único elemento dispersador.

Palabras clave: *Bombus* spp., PepMV, dispersión, tomate.

Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) al estudio de la dinámica poblacional de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae) y a la epidemiología del TSWV en pimiento de invernadero en la Región de Murcia

SÁNCHEZ, J. A.¹; FERNÁNDEZ P.¹; MIGUEL M.¹; KABALUK, T.² Y LACASA, A.¹.

¹ Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA), C/Mayor s/n, 30150 La Alberca, Murcia. e-mail: Juana.sanchez23@carm.es.

² Pacific Agri-Food Research Centre. Box 1000/ 6947 n° 7 highway. VOM 1AO, Agassiz, B.C. Canada. e-mail: kabaluk@agr.gr.ca.

Los sistemas de información geográfica (SIG) se proponen como una herramienta de utilidad para el el manejo de plagas y enemigos naturales, así como para el estudio y el manejo de enfermedades transmitidas por insectos. En la actualidad, el virus del bronceado del tomate (TSWV) y su vector, *Frankliniella occidentalis* (Pergande), representan uno de las principales problemas del cultivo del pimiento en invernadero en el Sureste de España. La gran expansión experimentada en los últimos años por el control integrado ha llevado asociada la intensificación de los muestreos para el manejo de los cultivos. La integración de dicha información puede resultar de gran utilidad para determinar el grado de incidencia y establecer planes de gestión adecuados a la problemática específica en cada zona.

Los trabajos para la implantación de los SIG se iniciaron durante 2002 con la localización de aproximadamente 1000 invernaderos en la zona del campo de Cartagena. Durante el mes de julio se llevo a cabo una prospección para determinar la incidencia del TSWV en aproximadamente 150 invernaderos distribuidos por toda el área de trabajo. Además, se integraron datos de dinámica poblacional de *F. occidentalis* y *Orius* sp. aportados por empresas y cooperativas. Como resultado se obtuvieron mapas de incidencia de TSWV y de la evolución espacio temporal de la abundancia de *F. occidentalis* y *Orius* spp. La continuación de dichos trabajos en años sucesivos permitirá ajustar los planes de manejo a la problemática concreta de cada zona y la reducción de los muestreos para la toma de decisiones.

Palabras clave: Sistemas de Información Geográfica (SIG), TSWV, *Frankliniella occidentalis*, *Orius*.

Sesión XIII.
Control químico (1):
efectos secundarios sobre
enemigos naturales

Efectos de varios insecticidas sobre *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant y *Rhyzobius lophantae* Blaisdell (Coleoptera: Coccinellidae)

BOYERO, J. R.¹; RODRÍGUEZ, N.¹; SURIA, R.¹; RUÍZ, R.¹ Y PASCUAL, F.²

¹ C.I.F.A. Cortijo de la Cruz s/n. 29140 Churriana, Málaga.

² Dpto. de Biología Animal y Ecología. Facultad de Ciencias. 18071 Granada.

Cryptolaemus montrouzieri Mulsant y *Rhyzobius lophantae* Blaisdell (Coleoptera: Coccinellidae) son dos depredadores empleados para el control biológico de diversas especies de cochinillas.

En este estudio se ha evaluado en laboratorio, sobre adultos de ambas especies de coccinélidos, el efecto producido por plaguicidas empleados comúnmente en la provincia de Málaga para el control de las plagas clave en cítricos y cuyas fechas de aplicación en campo coinciden con el periodo de actividad de los citados depredadores.

Las materias activas evaluadas fueron: clorpirifos, metidation, malation y la mezcla tetradifon más dicofol. Además, se ha estudiado el efecto de spinosad con atrayente, producto en proceso de registro para cítricos. Se valoraron sus efectos a 1, 24, 48 y 72 horas.

Sobre *C. montrouzieri*, tetradifon más dicofol y spinosad presentaron una baja toxicidad. Por el contrario, metidation y malation mostraron una mortalidad a las 24 horas del 100%. En el caso de clorpirifos la mortalidad fue superior al 50% a las 48 horas.

En lo que respecta a *R. lophantae*, los resultados fueron similares en cuanto a la baja toxicidad de tetradifon más dicofol y spinosad y la elevada de metidation y malation. Clorpirifos en esta especie provocó también una elevada mortalidad, del 100% a las 24 horas.

Palabras clave: *Cryptolaemus montrouzieri*, *Rhyzobius lophantae*, clorpirifos, metidation, malation, tetradifon, dicofol, spinosad.

Efectos secundarios de los insecticidas Fipronil, Imidacloprid, Pimetrocina, Piretrinas Naturales y Triflumuron sobre *Hyposoter didymator* (Thunberg) (Hymenoptera: Ichneumonidae) al aplicarlos a larvas parasitadas del huésped

MORALES, J.¹, SMAGGHE, G.² Y VIÑUELA, E.¹

¹ Protección de Cultivos, E.T.S.I. Agrónomos, 28040 Madrid.

² Laboratory of Agrozoology. Coupure Links 653. B-9000. Gent. Belgium

Hyposoter didymator (Thunberg) es un endoparasitoide koinobionte de la familia Ichneumonidae que se distribuye por diversas partes de Europa, incluido España. Se encuentra parasitando diversas especies de mariposas de la familia Noctuidae, como por ejemplo *Spodoptera exiguae* (Hübner), *Spodoptera littoralis* (Boisduval) y *Helicoverpa armigera* (Hübner), todas ellas especies plagas de gran importancia económica.

Se han evaluado, a las concentraciones máximas de campo recomendadas, los efectos de los insecticidas Fipronil (30 mg i.a/l), Imidacloprid (150 µl i.a/l), Pimetrocina (300 mg i.a/l), Piretrinas Naturales (80 µl i.a/l) y Triflumuron (150 mg i.a/l) sobre *Hyposoter didymator* cuando se tratan tópicamente larvas de *Spodoptera littoralis* parasitadas. Los parámetros evaluados fueron mortalidad de las larvas del huésped y del parasitoide a las 72 horas, formación de capullo, emergencia total de adultos y su capacidad benéfica.

La actividad de Fipronil, Imidacloprid y Triflumuron produjo una mortalidad de las larvas del huésped superior al 80 %, lo que impidió la formación de capullo por parte de la larva del parasitoide. En tanto que las Piretrinas Naturales afectaron la emergencia de los adultos en un 100 %. Cuando se pudo evaluar la capacidad benéfica de los adultos supervivientes de los diferentes tratamientos, no se observaron diferencias significativas con el testigo.

Palabras claves: fipronil, imidacloprid, triflumuron, pimetrocina, piretrinas naturales, *Hyposoter didymator*, estadios inmaduros.

Toxicidad en aves (*Numida meleagris* Linneo) de insecticidas utilizados en el control de la langosta *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg) (Orthoptera: Acrididae)

DEL MORAL, J.¹; ÁLVAREZ MIGUEL, I. S.²; MURIEL, A.¹; PÉREZ ROJAS, F.¹; RODRÍGUEZ GALLARDO, L.² Y SENERO, M.¹

¹ Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Avda. de Portugal s/n, 06800 Mérida, Badajoz. jmorlalv@aym.juntaex.es.

² Facultad de Ciencias. Universidad de Extremadura. Avda. de Elvas s/n, 06071 Badajoz. ialvarez@unex.es.

El control de la langosta en Extremadura se puede hacer con insecticidas de síntesis, con el uso de entomopatógenos y mediante la depredación con aves (*Numida meleagris* L.), pero una utilización conjunta de los tres procedimientos –Protección Integrada de Plagas– podría tener mayor eficacia que cada procedimiento aisladamente.

No obstante, ese procedimiento conjunto conlleva un posible riesgo, ya que las aves comerían insectos vivos, pero también los muertos por el insecticida y el entomopatógeno, desconociendo el efecto que podría tener en las aves la ingestión de langostas contaminadas.

Con el interés de averiguar si es posible desarrollar un Programa de Control Integrado contra la langosta donde coincidieran un insecticida de síntesis –el fenitrotion se ha usado eficazmente contra la langosta en Extremadura–, un insecticida regulador del crecimiento –el diflubenzuron es usado en la actualidad–, el entomopatógeno *Beauveria bassiana* y las aves depredadoras (*Numida meleagris* L.), se ha diseñado un experimento mediante el cual lotes homogéneos de aves se han alimentado de pienso contaminado por los insecticidas objeto del ensayo.

El efecto de estos insecticidas en las aves ha sido evaluado observando su estado de salud, así como los tejidos embrionarios de los huevos fecundados de las mismas. Igualmente ha sido evaluado el crecimiento de embriones de estas aves en contacto con diflubenzuron y *Beauveria bassiana*. Los resultados obtenidos evidencian que fenitrotion es letal para gran parte de las aves, y diflubenzuron, en las condiciones del ensayo, se comporta como teratogénico, alterando el normal crecimiento de los embriones con los que entra en contacto.

Palabras clave: *Dociostaurus maroccanus*, *Numida meleagris*, toxicidad, teratogenicidad, fenitrotion, diflubenzuron, *Beauveria bassiana*, Control Integrado.

Sesión XIV.
Organismos entomopatógenos

Bassiacridina, una proteína tóxica para langostas secretada por el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin

QUESADA-MORAGA, E.¹; SANTIAGO-ÁLVAREZ, C.² Y VEY, A.²

¹ Cátedra de Entomología Agrícola y Forestal. Departamento de Ciencias y Recursos Agrícolas y Forestales. E.T.S. de Ingenieros Agrónomos y de Montes. Universidad de Córdoba. Apartado 3048. 14080 Córdoba.

² Laboratoire de Recherches de Pathologie Comparée, INRA, 30380 Saint Christol lez Alès, France.

El aislado EABb 90/2-Dm del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin procedente de la langosta Mediterránea *Docioestaurus maroccanus* (Thinberg), produce en medio de cultivo líquido una proteína insecticida que ha sido purificada mediante técnicas de cromatografía de baja presión. La fracción tóxica contiene un 0.1% del total de proteína contenida en los extractos brutos del hongo y mostró actividades β -glucosidasa, β -galactosidasa y N-acetilglucosaminidasa. La proteína es un monómero de 60 kDa con un punto isoeléctrico de 9.5, y su inyección en ninfas de cuarta edad de *Locusta migratoria* L. a una dosis de 3.3 μ g por gramo de insecto originó un 50% de mortalidad. Los efectos de la proteína insecticida se caracterizaron por observaciones mediante microscopia electrónica en los tejidos del insecto y en cultivos celulares. Los signos mas evidentes asociados a la acción tóxica de la proteína fueron la aparición de zonas melanizadas en las tráqueas y los sacos aéreos. La proteína también fue tóxica por inyección en ninfas de cuarta edad de las langostas Mediterránea *D. maroccanus* y del desierto *Schistocerca gregaria* (Forskål), mientras que no presentó actividad significativa contra los lepidópteros *Galleria mellonella* L. y *Spodoptera littoralis* Boisd, y contra el coleóptero *Tenebrio molitor* L., lo que sugiere una gran especificidad de esta proteína contra langostas. La secuenciación de seis péptidos obtenidos mediante digestión de la proteína con tripsina, y la posterior comparación de las secuencias con las contenidas en diferentes bases de datos, indican que la Bassiacridina es una proteína original, con una similitud limitada con una proteína de unión a la quitina de una levadura.

Palabras clave: Bassiacridina, langostas, hongo entomopatógeno, *Beauveria bassiana*.

Susceptibilidad de larvas y adultos de *Capnodis tenebrionis* Linneo (Coleoptera: Buprestidae) a los nematodos entomopatógenos (Rhabditida: Steinernematidae y Heterorhabditidae)

MORTON, A. Y GARCÍA DEL PINO, F.

Unidad de Zoología. Departamento de Biología Animal, Vegetal y Ecología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Barcelona, 08193 Bellaterra. Barcelona.

El gusano cabezudo, *Capnodis tenebrionis* (Coleoptera: Buprestidae), es una plaga importante que afecta a los frutales de hueso, con una mayor incidencia en épocas de sequía en la cuenca mediterránea. Los tratamientos químicos utilizados para controlar esta plaga no han obtenido resultados destacables debido principalmente al largo periodo de puesta, a la dificultad de llegar hasta la larva y a la resistencia a muchos insecticidas observada en los adultos.

El objetivo de este trabajo es evaluar la utilización de los nematodos entomopatógenos en la lucha contra *Capnodis tenebrionis*. Para ello se ha estudiado la susceptibilidad de larvas y adultos de este insecto a diferentes especies de nematodos entomopatógenos. Se han evaluado diferentes cepas autóctonas de nematodos, alguna de ellas encontradas en campos de frutales afectados por el gusano cabezudo. El ensayo se ha realizado bajo condiciones de laboratorio en placas de petri con arena estéril, utilizando diferentes concentraciones de nematodos.

Los resultados obtenidos muestran que existe una mayor susceptibilidad de los estadios larvarios de *Capnodis tenebrionis* a los nematodos entomopatógenos que de los adultos.

Palabras clave: *Capnodis tenebrionis*, nematodos entomopatógenos, *Steinernema*, Heterorhabditis.

Evaluación del nematodo entomopatógeno *Steinernema carpocapsae* (Weiser) (Rhabditida: Steinernematidae) en el control de la cucaracha americana *Periplaneta americana* (Linneo) (Dyctioptera: Blattidae)

GARCÍA DEL PINO, F. Y MORTON A.

Unidad de Zoología. Departamento de Biología Animal, Vegetal y Ecología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Barcelona, 08193 Bellaterra. Barcelona.

La cucaracha americana, *Periplaneta americana* (L.) se está convirtiendo en los últimos años en una importante plaga urbana, presente principalmente en el sistema de alcantarillado de muchas ciudades. Las condiciones ambientales de elevada humedad presente en el sistema de alcantarillado, provocan una rápida degradación de los productos insecticidas aplicados y por lo tanto una baja eficacia de este tipo de tratamiento. En la búsqueda de nuevas estrategias para el control de este insecto, se presenta a los nematodos entomopatógenos como un nuevo agente de control biológico de la cucaracha americana.

Se ha analizado la susceptibilidad de diversos estadios de la cucaracha americana (ninfas, machos y hembras) a dos concentraciones (50 y 100 formas infectivas/cm²) de nematodos entomopatógenos de la especie *Steinernema carpocapsae*. Las pruebas se realizaron bajo condiciones de laboratorio en placa de Petri con papel de filtro y alimento para las cucarachas. En estas condiciones ideales de exposición, los nematodos matan a todos los estadios de la cucaracha americana. La mortalidad es mayor en los estadios jóvenes, especialmente durante el proceso de muda, y decrece según las ninfas se hacen mayores. En el estadio de adulto se ha podido observar como los machos son más susceptibles que las hembras a la infección por este nematodo.

Palabras clave: *Periplaneta americana*, nematodos entomopatógenos, *Steinernema carpocapsae*.

Diversidad de *Bacillus thuringiensis* (Berliner) en aislados procedentes de muestras de tierra de Canarias

RUIZ DE ESCUDERO, I.¹; IBAÑEZ, I.¹; PADILLA-CUBAS, M. A.²; CARNERO, A.² Y CABALLERO, P.¹

¹ Laboratorio de Entomología Agrícola y Patología de Insectos, Departamento de Producción Agraria, Universidad Pública de Navarra, 31006, Pamplona, España.

² Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, Apartado 60, La Laguna, 38200 Tenerife, Islas Canarias, España.

Bacillus thuringiensis es una bacteria cosmopolita que puede ser aislada fácilmente a partir de muestras de suelos y otros muchos substratos. Su característica más importante es la capacidad de producir proteínas con toxicidad específica para insectos de las que actualmente se conocen más de 124 holotipos. Es el microorganismo entomopatógeno más utilizado como bioinsecticida en el control de plagas y ha dado lugar a la selección de biotipos resistentes en condiciones de campo. La identificación y caracterización de nuevas proteínas Cry de *B. thuringiensis* es de interés ya que, por un lado, puede contribuir a ampliar el espectro de huéspedes de esta bacteria y, por otro, a disponer de alternativas en los casos de resistencia. Este trabajo tuvo como objetivo determinar la diversidad de los aislados de *B. thuringiensis* procedentes de muestras de suelo de las Islas Canarias e identificar cepas que produzcan proteínas Cry distintas a las conocidas. Para ello se analizaron 306 muestras de tierra que fueron recogidas en distintos puntos de las islas del archipiélago canario. De estas muestras se obtuvieron un total de 680 nuevos aislados. Las proteínas del cristal paraesporal de los distintos aislados se analizaron mediante geles de poliacrilamida (SDS-PAGE) definiéndose el perfil proteico característico de cada uno de ellos. Los perfiles de algunos de estos aislados presentaban una banda proteica de alrededor de 100 KDa. Paralelamente el análisis del contenido génico mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) demostró que dichas cepas no contienen ninguno de los genes *cry1*, *cry2* o *cry9*, con conocida actividad insecticida para lepidópteros. Sin embargo, algunas de estas cepas tienen una elevada actividad insecticida contra distintas especies de lepidópteros (*Helicoverpa armigera*, *Lobesia botrana*, *Spodoptera exigua*, *S. littoralis*, *S. frugiperda* y *Trichoplusia ni*) lo cual sugiere que dichas cepas producen nuevas proteínas Cry.

Palabras clave: *Bacillus thuringiensis*, proteínas Cry, lepidópteros, bioensayos, actividad insecticida.

Interacciones de *Bacillus thuringiensis* (Berliner) y baculovirus en larvas de *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae)

VARGAS OSUNA, E.; HIGUERAS, M.; CALZADO, V. Y ALDEBIS, H.K.

Entomología Agroforestal. Departamento de Ciencias y Recursos Agrícolas y Forestales. E.T.S.I.A.M. Universidad de Córdoba. Apartado 3048. 14080 Córdoba.

Las larvas del noctuido *Spodoptera littoralis* (Boisduval), por su extrema voracidad y polifagia, son importantes plagas de numerosos cultivos, principalmente horticolas. El desarrollo de insecticidas que usan como materia activa agentes entomopatógenos (virus, bacterias, hongos, nematodos) representa una alternativa biológica al uso de los insecticidas químicos convencionales.

El presente trabajo tiene como objetivo conocer las posibilidades del uso combinado de bacterias y virus como ingrediente activo de insecticidas biológicos para el control de poblaciones larvarias de *S. littoralis* (Boisduval). Se han realizado bioensayos en condiciones de insectario (T = 24° C; HR = 55%; fotoperiodo = 18 horas luz), tratando larvas de esta especie con *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Bt) y con dos baculovirus, Nucleopoliedrovirus (NPV) y Granulovirus (GV). Se ha comparado el efecto de cada agente frente al de tratamientos simultáneos de dos de ellos.

En larvas tratadas en primer estadio, las aplicaciones conjuntas de Bt y NPV resulta en una interacción antagonista, causando mortalidades inferiores a las obtenidas con cada uno de los agentes por separado. Por otro lado, en los tratamientos de Bt y GV se produjo antagonismo del baculovirus respecto a la toxicidad causada por la bacteria.

En tratamientos conjuntos de GV y NPV, sobre larvas de tercer estadio, se demuestra una interacción de tipo antagonista como consecuencia de la interferencia del GV sobre la infección causada por el NPV, efecto que estuvo directamente relacionado con la dosis del GV. Por el contrario, el NPV no causa modificación significativa en la virulencia del GV.

Palabras clave: *Spodoptera littoralis*, baculovirus, *Bacillus thuringiensis*, interacciones, insecticidas biológicos.

Efecto de un abrillantador óptico en el desarrollo de infecciones subletales de un nucleopoliedrovirus de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)

MARTÍNEZ, A. M.¹; WILLIAMS, T.¹; LÓPEZ-FERBER, M.² Y CABALLERO, P.¹

¹ Laboratorio de Entomología Agrícola y Patología de Insectos (LEAPI), Departamento de Producción Agraria, Universidad Pública de Navarra, 31006 Pamplona, España.

² Laboratoire de Pathologie Comparée, UMR 5087, INRA-CNRS-Université de Montpellier II, 30380 Saint Christol-Lez-Alés, Francia.

Las larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) originan las plagas más importantes del maíz y del sorgo en América. Sus poblaciones se ven afectadas por un complejo de enemigos naturales que incluye un nucleopoliedrovirus (Baculoviridae) múltiple (SfMNPV), el cual produce epizootias devastadoras en poblaciones de alta densidad de la plaga. El SfMNPV también es capaz de causar infecciones subletales y transmitirse verticalmente, de una generación a otra, a través de la progenie del huésped. Este nucleopoliedrovirus, por sus propiedades insecticidas, ha despertado un gran interés como agente de control biológico. El desarrollo de algunos formulados experimentales ha puesto de manifiesto que ciertas sustancias, como por ejemplo algunos abrillantadores ópticos (ej. Tinopal LPW), pueden potenciar de manera significativa las propiedades insecticidas de este virus. El objetivo de este estudio fue determinar de que manera el abrillantador afectaría a la probabilidad de infección subletal producida por el virus, y en consecuencia, a la transmisión vertical del mismo.

Se infectaron larvas con dosis elevadas del SfMNPV, en presencia y ausencia del Tinopal LPW y se determinó, tanto en estado de larva (L₂ y L₅) como en adultos, el porcentaje de individuos que desarrollan una infección subletal. La detección de la infección subletal se llevó a cabo mediante la técnica molecular de la retrotranscripción seguida de la reacción en cadena de la polimerasa (RT-PCR). Para ello, se diseñaron oligonucleótidos específicos de un gen temprano (*le-0*) y otro tardío (*polh*) del SfMNPV. Tras la inoculación *per os* del virus sólo se detectaron infecciones subletales en un 19% (n = 21) de L₂ a L₅, y un 41% de L₅ a L₆ (n = 22). Entre 5 y 26% de los adultos mostraron evidencia de una infección subletal (n = 21) por el virus en ausencia de Tinopal LPW. En mezclas del SfMNPV con el Tinopal LPW se obtuvo una transmisión de aproximadamente un 11% (n = 27) de L₂ a adulto y, de un 5% (n = 21) de L₂ a L₅ y de L₅ a adulto. El peso de las pupas de los individuos con una infección subletal no se vio afectado en ninguno de los tratamientos.

Concluimos que la mezcla del SfMNPV con un abrillantador óptico provoca un gran número de infecciones letales, las cuales potencian la capacidad insecticida del virus, pero el abrillantador tiende a disminuir la probabilidad de una infección subletal y las posibilidades de la transmisión vertical del virus a la progenie de la plaga.

Palabras clave: *Spodoptera frugiperda*, baculovirus, infecciones subletales, RT-PCR.

Las variantes defectivas juegan un papel importante en las poblaciones virales del nucleopoliedrovirus de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)

SIMÓN, O.¹; LÓPEZ-FERBER, M.²; WILLIAMS, T.¹ Y CABALLERO, P.¹

¹ Laboratorio de Entomología Agrícola y Patología de Insectos, Departamento de Producción Agraria, Universidad Pública de Navarra, 31006 Pamplona, España.

² Laboratoire de Genetique de Virus, Station de Recherches de Pathologie Comparée, INRA, St Christol-Les-Alés, 30380, France.

Los aislados silvestres del *Nucleopolyhedrovirus* de *Spodoptera frugiperda* (SfMNPV) son una mezcla heterogénea de variantes genotípicas, en distinta proporción relativa, que suelen denominarse con las letras mayúsculas del abecedario. Las variantes presentes en un aislado originario de Nicaragua (SfMNPV-NIC), atendiendo a la organización de su genoma, se clasificaron en cuatro grupos: (1) variantes que tienen el genoma completo, donde sólo se incluye la variante B; (2) variantes con una deleción inferior a 10 kb, donde se incluyen las variantes F, G e I; (3) variantes con una deleción de entre 10 y 15 kb, donde se incluyen las variantes A, E y H; y (4) variantes con una deleción mayor de 15 kb, donde se incluyen las variantes C y D. En estudios previos se ha observado que todas las variantes, incluso si son defectivas, juegan un importante papel en la población viral y que la patogenicidad de cada variante particular es menor que la de la mezcla.

El objetivo de este trabajo consistió en determinar el posible efecto sinérgico de las variantes presentes en el aislado SfMNPV-NIC. Mediante inyección intrahemocélica de viriones se obtuvieron cuerpos de oclusión (OBs) que contenían las siguientes mezclas de variantes: B+A, B+C, B+D, B+F, A+C y F+C. La actividad insecticida de estos OBs demostró que en las mezclas B+C y B+D se produce un efecto sinérgico y sus valores de CL₅₀ son estadísticamente iguales a los del aislado silvestre. Las mezclas B+A y B+F tienen una actividad significativamente mejor que cada una de las correspondientes variantes pero no restauran la actividad del aislado silvestre. En cambio, la actividad de las mezclas A+C y F+C ni restauran la actividad del aislado silvestre ni difieren significativamente de la de las variantes puras. Estos análisis han permitido determinar la importancia de las variantes defectivas en la población viral y el significado biológico y ecológico de las mismas en la población del virus.

Palabras clave: *Spodoptera frugiperda*, variantes genotípicas, variantes defectivas, eficacia insecticida.

Sesión XV.
Control químico (2):
acción insecticida y resistencia

IRAC España (Comité de Acción contra la Resistencia a Insecticidas): resultados de la encuesta sobre problemas de control de plagas en 2002

COLLAR, J. L.

Miembro de IRAC España. Aragonesas Agro S.A. (Aragro). Paseo de Recoletos, 27. 28004 Madrid.

IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) se formó en 1984 por expertos de empresas de protección de cultivos con objeto de combinar el conocimiento y los esfuerzos para luchar contra la resistencia a insecticidas. En España, el grupo de trabajo denominado IRAC España (Comité de Acción contra la Resistencia a Insecticidas) se puso en marcha en el año 2000. Actualmente, está formado por representantes de las siguientes empresas: Agrodán, Aragro, Basf, Bayer CropScience, Cequisa, Dow AgroSciences, DuPont, FMC-Foret, I.Q. Vallés, Kenogard, Sipcam-Inagra y Syngenta.

En el presente trabajo se muestra el resultado de más de 150 encuestas realizadas a diferentes sectores implicados en el empleo de insecticidas-acaricidas (distribuidores, cooperativas e usuarios finales), con el propósito de identificar aquellos escenarios plaga-cultivo que presentaran mayores problemas de control, con los productos insecticidas-acaricidas disponibles en la actualidad.

Se ha pedido a los encuestados que identifiquen los mayores problemas observados en el control de artrópodos, citando las especies y cultivos concretos en que se encuentran, y asignando un nivel de intensidad al problema detectado. En total se han recogido más de 1500 citas de problemas de control en situaciones concretas, que se presentan agrupadas por cultivos, plagas y provincias.

Entendemos que este trabajo, que se pretende realizar con periodicidad bisanual, puede convertirse en una herramienta útil para determinar las prioridades a la hora de abordar la realización de estudios más profundos por parte de IRAC España.

Palabras clave: insecticida, acaricida, resistencia, encuesta.

Modo de acción de insecticidas en *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)

BIELZA, P.; ESPINOSA, P. J.; QUINTO, V.; GRÁVALOS, C. Y CONTRERAS, J.

Departamento de Producción Agraria. E.T.S.I.A. Universidad Politécnica de Cartagena. Pº Alfonso XIII, 52. 30203 Cartagena.

El objetivo del trabajo fue intentar deslindar el modo de acción (contacto e ingestión) de los insecticidas sobre *Frankliniella occidentalis*, comparando la susceptibilidad mediante diferentes bioensayos.

Los insecticidas utilizados fueron metiocarb, formetanato, acrinatrín, deltametrín, metamidofos y endosulfán. Se ensayaron sobre adultos de una población sensible de laboratorio, una población de campo y sobre seis poblaciones seleccionadas para la resistencia a cada uno de los insecticidas.

Los bioensayos realizados fueron tópico (tratados con una gota, utilizando acetona como disolvente, excepto para formetanato que se utilizó metanol), residual (sobre porciones de hojas de pimiento tratadas con una disolución acuosa del insecticidas), alimentación (los trips de alimentan de una solución acuosa del insecticida sin estar en contacto) y contacto (sobre porciones de papel de filtro tratadas con una disolución acuosa del insecticida).

Además se intentó estudiar el mecanismo por el cual la adición de azúcar en los tratamientos con formetanato aumenta significativamente su eficacia, realizando los bioensayos residual, alimentación y contacto con formetanato solo y añadiendo azúcar al 1%.

En general, acrinatrín, deltametrín y metiocarb actuaron mal por ingestión y más por contacto; endosulfán y metamidofos actuaron mejor por ingestión y contacto; y formetanato actuó mejor por ingestión.

En el caso del formetanato, la adición de azúcar produjo un aumento de la sensibilidad en los bioensayos tipo residual (entre 20 y 329 veces) y contacto (entre 7 y 2230 veces), y no se obtuvieron diferencias significativas en el bioensayo de alimentación.

Con lo que la eficacia del formetanato estaría muy condicionada a una aplicación con azúcar, y no por ser un estimulante de la alimentación (como se suponía), si no por otros factores, posiblemente relacionados por una mejor adherencia o mojabilidad de la disolución insecticida, que aumenta significativamente su modo de acción por contacto.

Palabras clave: *Frankliniella occidentalis*, acrinatrín, formetanato, metiocarb, metamidofos, endosulfán, deltametrín, modo de acción.

Mecanismos de resistencia a insecticidas en *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)

ESPINOSA, P. J.; QUINTO, V.; GRÁVALOS, C.; CONTRERAS, J. Y BIELZA, P.

Departamento de Producción Agraria, ETSIA, Universidad Politécnica de Cartagena. Pº Alfonso XIII, 52, 30203 Cartagena.

Incrementos en la actividad de los sistemas de destoxicación enzimáticos descritos en la resistencia de *Frankliniella occidentalis* (esterasas, glutatión S-transferasas, y citocromo P-450 monooxigenasa) pueden resultar en resistencia a insecticidas.

En este trabajo se aplicaron inhibidores de dichas rutas metabólicas (DEF, DEM y PBO) en bioensayos de poblaciones para probar su implicación en la resistencia. Se utilizaron poblaciones seleccionadas a insecticidas y una población de laboratorio criada en ausencia de aplicaciones insecticidas.

Se comparó la sensibilidad a formetanato, metiocarb, acrinatrín, deltametrín, metamidofos y endosulfán, con y sin cada uno de los sinergistas en una población sensible y seis poblaciones seleccionadas para la resistencia a cada insecticida.

Excepto para endosulfán, existió un claro sinergismo del PBO en las poblaciones seleccionadas, sugiriendo un incremento del metabolismo por oxidación como una de las causas de la resistencia a estos insecticidas.

Con DEF no existieron diferencias significativas al añadir este sinergista, por lo que no parece que exista implicación de las esterasas en la resistencia.

Con DEM sólo se observó un efecto sinérgico con endosulfán, por lo que la implicación de la glutatión S-transferasa tampoco parece importante.

Así para los resultados obtenidos, aunque la actividad enzimática expresa una gran variabilidad entre poblaciones, es el aumento de la actividad oxidasa el mecanismo que aparece como más importante y de forma casi general en la resistencia tipo enzimática de *Frankliniella occidentalis* a insecticidas.

Palabras clave: resistencia, *Frankliniella occidentalis*, acrinatrín, formetanato, metiocarb, metamidofos, endosulfán, deltametrín.

Estabilidad de la resistencia de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) a insecticidas

CONTRERAS, J.; ESPINOSA, P. J.; BIELZA, P.; QUINTO, V. Y GRÁVALOS, C.

Departamento de Producción Agraria, ETSIA, Universidad Politécnica de Cartagena. Pº Alfonso XIII, 52. 30203 Cartagena.

Se ha estudiado la estabilidad de la resistencia de *Frankliniella occidentalis* a insecticidas específicos (acrinatrín, metiocarb, formetanato) y generales (endosulfán, metamidofos y deltametrín) tanto en condiciones de laboratorio como en campo.

Con poblaciones de laboratorio, mantenidas sin aplicaciones insecticidas o seleccionadas en laboratorio a insecticidas, la resistencia a piretroides (acrinatrín y deltametrín) se mantuvo en general estable, en condiciones de cría aislada y libre de aplicaciones insecticidas.

Para el resto de insecticidas, en poblaciones de laboratorio criadas durante un número suficiente de generaciones, y en condiciones aisladas de aplicaciones insecticidas, se mantienen los niveles de resistencia. Con poblaciones seleccionadas, tanto en laboratorio como en campo, los niveles de resistencia bajaron en todos los casos.

En los invernaderos, se produjo un descenso de la resistencia para los insecticidas específicos contra trips (formetanato, metiocarb y acrinatrín) cuando se dejó de tratar al final del cultivo. Aunque dos meses después de la finalización del control químico contra *F. occidentalis*, los niveles de resistencia todavía se mantuvieron relativamente altos (FR50 = 7,2 y 10,9 para formetanato; FR50 = 16,0 y 3,3 para metiocarb; FR50 = 19,6 para acrinatrín).

Palabras clave: resistencia, insecticidas, *Frankliniella occidentalis*.

Determinación sobre *Galleria mellonella* Linneo (Lepidoptera: Pyralidae) del poder insecticida de unos flavonoides extraídos de la jara (*Cistus ladanifer* Linneo)

DEL MORAL, J.¹; CHÁVEZ, N.²; SOSA, T.²; PÉREZ-ROJAS, F.¹; ESCUDERO, J. C.²; ALÍAS, J. C.²; MONTESINOS, C.¹ Y SENERO, M.¹

¹ Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Avda de Portugal s/n, 06800 Mérida, Badajoz. jmorlav@aym.juntaex.es.

² Facultad de Ciencias. Universidad de Extremadura. Avda de Elvas s/n, 06071 Badajoz. natchalo@unex.es.

La jara (*Cistus ladanifer* L.) es un arbusto típicamente mediterráneo. Esta especie es una planta pionera que coloniza suelos generalmente muy degradados asociados a etapas tempranas de la sucesión y que se adapta perfectamente a condiciones de baja fertilidad de suelos y otros tipos de estrés periódicos. La jara tiene la peculiaridad de secretar por hojas y tallos fotosintéticos un abundante exudado denominado ládano. Este exudado es muy rico en metabolitos secundarios, constituyendo los flavonoides entre un 20 y 30 % del mismo, sustancias que participan en las funciones alelopáticas de la jara.

Con objeto de comprobar si estos flavonoides pudieran tener interés insecticida se ha desarrollado un experimento en laboratorio consistente en comparar, mediante bloques al azar, el efecto sobre larvas de *Galleria mellonella* L. de un extracto de flavonoide puro, resina de jara con flavonoides, cipermetrina y un testigo. Los productos fueron incorporados a la dieta, y las larvas del insecto, distribuidas en cajas de Petri con la dieta y sus distintos contaminantes, fueron observadas durante catorce días, tiempo a lo largo del cual se registraron las larvas muertas.

El análisis realizado mediante ANOVA a los resultados obtenidos evidencia que hay diferencias significativas entre todas las sustancias ensayadas y el testigo, siendo más eficaz la cipermetrina y a continuación el flavonoide puro.

Palabras clave: Flavonoides, cipermetrina, insecticidas, *Galleria mellonella*, *Cistus ladanifer*, jara.

Comparación de la susceptibilidad de larvas de *Spodoptera littoralis* (Boisduval) y *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) al Spinosad, un insecticida de origen natural

LECHUGA, A.; EL-SAYED HATEM, A.; RAMOS, J. M. Y VARGAS OSUNA, E.

Entomología Agroforestal. Departamento de Ciencias y Recursos Agrícolas y Forestales. E.T.S.I.A.M. Universidad de Córdoba. Apartado 3048. 14080 Córdoba.

El Spinosad es un insecticida de origen natural recientemente comercializado que contiene como ingrediente activo dos metabolitos, procedentes de la bacteria *Saccharopolyspora spinosa*, que actúan sobre los receptores de la acetilcolina con un modo de acción diferente al de los actuales insecticidas neurotóxicos. Se considera un firme candidato para el control de especies de lepidópteros como alternativa a los insecticidas convencionales.

En el presente trabajo se compara la actividad por ingestión del Spinosad sobre larvas de poblaciones autóctonas de dos noctuidos polívoros de gran importancia económica, *Spodoptera littoralis* (Boisduval) y *Helicoverpa armigera* (Hübner). Se han realizado bioensayos sobre larvas de primer y tercer estadios tratadas mediante la incorporación en la dieta, durante 24 horas, de diferentes concentraciones del insecticida.

El Spinosad resultó significativamente más activo sobre larvas de primer estadio que sobre las del tercero. Las respectivas concentraciones letales medias fueron de 0,22 y 0,92 $\mu\text{gr/ml}$ de dieta para *S. littoralis* y de 0,17 y 0,46 $\mu\text{gr/ml}$ de dieta para *H. armigera*. Las larvas de primer estadio de *H. armigera* fueron significativamente más susceptibles que las de *S. littoralis*, tanto en el primero como en el tercer estadio.

En los tiempos letales medios no se encontraron diferencias significativas entre especies, si bien los valores para *S. littoralis* (1,70 y 3,47 días) fueron ligeramente inferiores que para *H. armigera* (1,89 y 4,57 días) a las mismas concentraciones del insecticida.

Palabras clave: *Spodoptera littoralis*, *Helicoverpa armigera*, Spinosad, toxicidad.

Eficacia del Spinosad GF-120 como alternativa al empleo del Malatión en el control de *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)

MORALES, J.; BUDIA, F.; MEDINA, P.; ABDALLAHI, H.; ADÁN, A.; DEL ESTAL, P. Y VIÑUELA, E.

Protección de Cultivos, E.T.S.I. Agrónomos, 28040 Madrid.

Se evaluó una nueva formulación del insecticida Spinosad para aplicar en cebo con el fin de controlar a la mosca de la fruta *C. capitata*. Los ensayos se realizaron aplicando distintas concentraciones del producto (10, 20, 40 y 80 mg i.a./l), con dos tamaños de gota sobre hojas de naranjo de un año, en ensayos de semicampo. El estándar positivo fue Malatión (3.000 mg i.a./l). Se calculó la mortalidad de *Ceratitis* a las 24, 48 y 72 horas después de exponer los insectos a los distintos residuos (fresco, tres, siete y catorce días), a las distintas concentraciones y tamaños de gota. Los ensayos se realizaron durante los meses de verano en plantas localizadas en los campos de prácticas de la E.T.S.I. Agrónomos de Madrid.

Analizando los valores obtenidos 72 horas después de aplicado Spinosad con distintos tamaños de gota y con las distintas edades del residuo, los valores de mortalidad de adultos de *Ceratitis*, son prácticamente iguales a los ocasionados por el estándar positivo Malatión. Tampoco se observaron diferencias de mortalidad entre los sexos.

El Malatión tuvo más efecto de choque que el Spinosad a las 24 horas del tratamiento para los residuos fresco, de tres y siete días; a las 48 y 72 horas en los residuos antes mencionados las mortalidades ocasionadas por los dos insecticidas tendieron a igualarse. Con el residuo de más edad (14 días) los valores de mortalidad producidos por la concentración más alta de Spinosad se igualan a los del Malatión, independientemente del tamaño de la gota.

Se discute la posibilidad de sustituir el Malatión por el Spinosad, cuya nueva formulación es ambientalmente más segura y muy efectiva, al parecer, a concentraciones mucho más bajas.

Palabras clave: *Ceratitis capitata*, Spinosad GF-120, mortalidad.

Estudios de laboratorio extendido de la actividad de Spinosad GF-120 en *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) y en fauna auxiliar de los cítricos

MEDINA, P.; ADÁN, A.; BUDIA, F.; DEL ESTAL, P. Y VIÑUELA, E.

Protección de Cultivos, E.T.S.I. Agrónomos, 28040 Madrid.

Se ha trabajado con una nueva formulación cebo del insecticida Spinosad, desarrollada para el control de moscas de la fruta. Se estudió en condiciones de laboratorio extendido la eficacia del producto en la mosca mediterránea de la fruta, *Ceratitis capitata* y sus efectos secundarios en los coccinélidos *Rodolia cardinalis* (Mulsant) y *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant.

El parámetro analizado fue la mortalidad a las 24, 48 y 72 horas después de exponer a los adultos a los residuos frescos sobre hojas de naranjo. Spinosad se aplicó a dos concentraciones diferentes, 10 y 20 mg i.a./l. Se comparó su actividad además con dos controles positivos, Malatión y Fentión combinados con un biocebo, a las concentraciones recomendadas para su uso en campo y un control negativo con biocebo.

La actividad de Spinosad en la mosca a la concentración de 20 mg i.a/l fue equivalente a la de los dos productos estándar a las 72 horas. Para las dos especies de depredadores, Spinosad y Fentión no fueron tóxicos, mientras que Malatión produjo una mortalidad superior al 75% en ambos casos.

Palabras clave: formulación cebo, *Ceratitis capitata*, efectos secundarios, *Rodolia cardinalis*, *Cryptolaemus montrouzieri*.

Sesión XVI.
**Premio SEEA a la mejor comunicación
oral de un estudiante (4)**

Control del gorgojo del arroz, *Sitophilus oryzae* (Linneo) (Coleoptera: Curculionidae) mediante el uso combinado de parasitoides y tratamientos con CO₂

PONS, M. J.; RIUDAUVETS, J. Y CASTAÑÉ, C.

Departamento de Protección Vegetal. IRTA – Centro de Cabrils. Ctra. Cabrils s/n. 08348 Cabrils (Barcelona).

El CO₂ es una alternativa a los fumigantes altamente tóxicos que utiliza la industria agroalimentaria para el control de las plagas de los productos almacenados. Existen dos tecnologías de aplicación del CO₂: en atmósferas modificadas con concentraciones altas de CO₂ y en tratamientos rápidos a presión. En trabajos anteriores se han determinado para estas dos tecnologías las dosis necesarias para el control de un gran número de plagas. El control biológico es otra alternativa para cubrir determinados periodos del almacenaje de los alimentos en un programa más amplio de Control Integrado de Plagas (CIP). *Lariophagus distinguendus* (Förster) (Hymenoptera: Pteromalidae) es un conocido parasitoide que se estudia para el control biológico del gorgojo *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). En este trabajo se ha evaluado, en condiciones de laboratorio, la compatibilidad del uso de *L. distinguendus* con la posterior aplicación de CO₂ para obtener tanto un control de la plaga como la eliminación del himenóptero del producto final. Los resultados nos indican la alta eficacia del parasitoide y la posibilidad de la utilización combinada de ambos métodos, biológico y CO₂.

Palabras clave: Plagas almacén, *Sitophilus oryzae*, *Lariophagus distinguendus*, Control Biológico, CO₂.

Caracterización molecular e insecticida de una nueva proteína Cry producida por *Bacillus thuringiensis* (Berliner) serovar *aizawai* con actividad contra lepidópteros

RUIZ DE ESCUDERO, I.¹; ESTELA, A.²; PORCAR, M.¹; PÉREZ-LLANERA, F. J.¹; OGUIZA, J. A.³; ESCRICHE, B.²; FERRÉ, J.² Y CABALLERO, P.¹

¹ Laboratorio de Entomología Agrícola y Patología de Insectos, Departamento de Producción Agraria, Universidad Pública de Navarra, 31006 Pamplona.

² Department de Genètica, Facultat de Ciències Biològiques, Universitat de València, Dr. Moliner 50, 46100 Burjassot, Valencia.

³ Laboratorio de Patología Vegetal, Departamento de Producción Agraria, Universidad Pública de Navarra, 31006 Pamplona.

La característica más importante de la bacteria *Bacillus thuringiensis* es su capacidad de producir proteínas insecticidas. Actualmente se conocen más de 124 de estas proteínas con actividad tóxica específica contra insectos de los órdenes Lepidoptera, Diptera y Coleoptera. En este trabajo se describe la caracterización de una nueva proteína Cry producida y excretada al medio durante el crecimiento vegetativo de la cepa HU4-2 de *B. thuringiensis* serovar *aizawai*. Mediante PCR se ha identificado la ORF, de 2200 pb, que codifica para la nueva proteína cuya masa molecular es de 80,9 kDa. La secuencia deducida de la proteína presenta una homología del 96,1% con Cry1Ia1, del 92,8% con Cry1Ib1 y del 89,6% con Cry1Ic1 por lo que, de acuerdo a los criterios de clasificación de las proteínas Cry, a esta nueva proteína se le ha denominado Cry1Ia7. Tras la digestión con tripsina produce un fragmento tóxico de aproximadamente 65 kDa como es típico en las proteínas Cry1. La expresión del gen *cry1a7* en *Escherichia coli* produce la correspondiente proteína que es soluble y tóxica contra insectos. En bioensayos de laboratorio se ha determinado que la concentración letal media (CL₅₀) para larvas del primer estadio (L₁) de *Lobesia botrana* y *Earias insulana* es de 8,55 y 20,63 µg/ml, respectivamente. Se han realizado ensayos de unión con vesículas de membrana preparadas a partir de intestinos de larvas de último estadio con toxinas marcadas con 125I. Cry1Ia7 no comparte sitios de unión con Cry1Ab ni Cry1Ac (las más comunes en cultivos transgénicos y formulados bioinsecticidas).

Palabras clave: *Bacillus thuringiensis*, proteínas Cry, *Lobesia botrana*, *Earias insulana*, bioinsecticida, ensayos de unión.

Efectos del ecdisoide no esteroide metoxifenocida sobre larvas de tercer y quinto estadio de *Lobesia botrana* Denis & Schiffermüller (Lepidoptera: Tortricidae)

SÁENZ-DE-CABEZÓN, F. J.; MORENO, F.; SAN-BRUNO, A.; PÉREZ-MORENO, I. Y MARCO, V.

Unidad de Protección de Cultivos. Departamento de Agricultura y Alimentación. Universidad de La Rioja. Edificio Científico-Tecnológico, C/ Madre de Dios, 51, 26006-Logroño.

El metoxifenocida aplicado en la dieta a larvas de tercer y quinto estadio de *Lobesia botrana* Den. y Schiff. tuvo acción letal sobre las mismas, pudiendo ajustarse las correspondientes rectas de regresión pondera probit. Los datos para la obtención de dichas rectas se tomaron tras tres días de tratamiento para las L3, (momento en el que la totalidad del testigo había mudado a L4) y tras ocho, para las L5 (cuando la totalidad del testigo se había transformado en pupa). Las LC50 para cada uno de los dos estadios larvarios fue de 0,04 y 0,017 ppm, respectivamente.

Las larvas afectadas por el compuesto presentaron síntomas acordes con el modo de acción de los agonistas de la ecdisona: cese de la alimentación y reducción del tamaño, inicio prematuro del proceso de la muda e interrupción del mismo, incapacidad de la larva para despojarse de los antiguos elementos quitinosos como la cápsula cefálica y la cutícula.

En el caso de larvas de quinto estadio y para concentraciones que causaban baja mortalidad, el producto provocaba la muda a un estadio larvario superior (no a pupa); sin embargo el individuo moría al no poder deshacerse de la vieja cápsula cefálica. Para corroborar este efecto, se trataron larvas de último estadio con concentraciones muy bajas del compuesto (comprendidas entre 0,003 y 0,006 ppm). El resultado fue que algunas larvas murieron debido al fallo en la muda a un hipotético sexto estadio no descrito para esta especie y no debido a un fallo en la muda a pupa como cabría esperar, y como ocurrió en larvas tratadas con concentraciones mayores del producto.

Palabras clave: Vid, metoxifenocida, *Lobesia botrana*, larvas, tratamiento por ingestión.

Optimización de la materia activa de un bioinsecticida basado en el nucleopoliedrovirus de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) para su control

SIMÓN, O.^{1,2}; LÓPEZ-FERBER, M.²; WILLIAMS, T.¹ Y CABALLERO, P.¹

¹ Laboratorio de Entomología Agrícola y Patología de Insectos, Departamento de Producción Agraria, Universidad Pública de Navarra, 31006 Pamplona, España.

² Laboratoire de Genetique de Virus, Station de Recherches de Pathologie Comparée, INRA, St Christol-Les-Alés, 30380, France.

Los baculovirus son patógenos específicos de artrópodos que tienen características insecticidas muy deseables por lo que algunos de ellos han sido desarrollados como bioinsecticidas. Las poblaciones naturales de los virus del género *Nucleopolyhedrovirus* (Baculoviridae) son a menudo una mezcla heterogénea de variantes genotípicas que pueden ser clonadas por métodos de purificación *in vivo* o *in vitro*. Cada genotipo tiene sus propias características fenotípicas pero combinados con otros genotipos producen mezclas cuya actividad insecticida es el resultado de una interacción entre los diferentes genotipos.

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos con un aislado silvestre del nucleopoliedrovirus de *Spodoptera frugiperda* (Smith) compuesto por, al menos, nueve variantes genotípicas que se han denominado por las primeras letras del alfabeto. El genotipo B es el predominante y aunque su perfil de restricción es muy similar al del aislado silvestre, su actividad insecticida por vía oral es 2,7 veces menor. El genotipo C presenta una delección genómica de aproximadamente 15 kb y se caracteriza por no ser infeccioso por vía oral mientras que sí lo es por vía intrahemocélica. La falta de infectividad de la variante C por vía oral se debe a la ausencia del gen *pif*, el cual se halla localizado en la región del genoma afectada por la delección. Cuando las larvas ingieren mezclas de cuerpos de inclusión (OBs por sus siglas en inglés) de los genotipos B y C, en distintas proporciones, la variante C no es infecciosa y la actividad insecticida de la mezcla se corresponde con la proporción de la variante B que es la única que se replica en el huésped.

La inyección intrahemocélica simultánea de viriones de los genotipos B y C permite la producción de OBs que contienen ambos genotipos en la misma proporción en que se inyectan los viriones. La actividad insecticida de estos OBs es mayor que la de los OBs que contienen genotipos simples y llega a ser óptima cuando la proporción es de 3B:1C. La inoculación de larvas con OBs que contienen los genotipos B y C en distintas proporciones y el análisis de la dinámica de la proporción de ambos genotipos, a lo largo de 5 pases sucesivos, demuestra que, independientemente de la proporción original, siempre se tiende a la proporción 3B:1C que es la que se encuentra en el aislado silvestre. Esto

demuestra que, a diferencia de lo que se creía hasta ahora, los genotipos mutantes contribuyen a aumentar la capacidad de transmisión del virus influyendo en la dinámica de población del virus y en su eficacia como bioinsecticida.

Palabras clave: *Spodoptera frugiperda*, baculovirus, interacción de genotipos, bioinsecticida, aislado silvestre.

Trifluorometilcetonas, agentes inhibidores del catabolismo de la feromona sexual en el macho de *Ostrinia nubilalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae), plaga del maíz

SOLÉ, J.¹; RIBA, M.¹; SANS, A.¹; ROSELL, G.² Y GUERRERO, A.²

¹ Área de Protección de Cultivos. Centro UdL-IRTA. Rovira Roure, 177. 25198 Lleida.

² Dpto. de Química Orgánica Biológica. IIQAB-CSIC. Jordi Girona Salgado, 18. 08034 Barcelona.

Una nueva aproximación hacia el control de plagas se fundamenta en la inhibición de la acción de las esterasas, enzimas fundamentales del proceso de catabolismo de la feromona en la sensila del insecto. Dicha inhibición conduce a una acumulación de moléculas de feromonas en los pelos sensoriales y, consecuentemente, a una disminución de la capacidad del insecto para detectar nuevas moléculas de atrayente y para orientarse hacia la fuente natural de feromona (hembra).

En el trabajo se evalúa la actividad de compuestos trifluorometilcetonas de estructura análoga a la de su feromona sexual, como agentes inhibidores del catabolismo de la misma en antenas de machos de la plaga del maíz *Ostrinia nubilalis*. Dicha actividad se estudia en experimentos "in vivo" e "in vitro".

En experimentos "in vivo" se ha establecido que dichos compuestos inhiben de manera significativa la atracción de los machos hacia la fuente feromonal en el túnel de viento. Así, cuando son aplicados en el difusor en proporción (feromona / inhibidor) 1:1 – 1:10 muestran diferencias significativas en el número de vuelos orientados de los machos y en número de contactos de los mismos con la fuente. Estudiando las trayectorias de vuelo de insectos perturbados se constata que algunos de los parámetros fundamentales de vuelo, tales como la velocidad, la duración total del vuelo, la distancia recorrida por los insectos o el ángulo de trayectoria, entre otros, muestran diferencias significativas con respecto a insectos control.

La determinación de la actividad inhibidora "in vitro" requiere la incubación de la feromona en presencia de un extracto antenal de machos, midiéndose la cinética de hidrólisis de la feromona en presencia y en ausencia de inhibidor. Las trifluorometilcetonas ensayadas mostraron de nuevo una elevada actividad inhibidora de las esterasas naturales de la antena. A partir de las curvas de inhibición se estimaron valores de IC₅₀ (concentración de inhibidor necesaria para producir un 50% de inhibición de la actividad esterásica) entre 0,3 – 7 µM.

Palabras clave: *Ostrinia nubilalis*, feromona sexual, inhibidores de esterasas, pruebas de túnel de viento, pruebas de inhibición "in vitro", trifluorometilcetonas.

Toxicidad de dos fracciones acetónicas de semillas de *Trichilia havanensis* Jacquin (Meliaceae) sobre *Psytalia concolor* Szépligeti (Hymenoptera: Braconidae)

ZAPATA, N.¹; GONZÁLEZ NÚÑEZ, M.²; BUDIA, F.¹; MEDINA, P.¹; RODRÍGUEZ, B.³ Y VIÑUELA, E.¹.

¹ Protección de Cultivos, T.T.S.I. Agrónomos, 28040. Madrid.

² Departamento de Protección Vegetal. INIA. Carretera de la Coruña Km 7,5. 28040. Madrid.

³ Laboratorio de Productos Naturales. Instituto de Química Orgánica General. C.S.I.C. 28006. Madrid.

Con el objeto de evaluar la toxicidad vía tópica e ingestión de las fracciones acetónicas F₁₂ y F₁₈, obtenidas de semillas de *Trichilia havanensis* Jacq. sobre *Psytalia concolor* Szépligeti, se establecieron dos experimentos. Para evaluar su acción tópica ambas fracciones disueltas en acetona, a una concentración de 1000 ppm, fueron aplicadas sobre hembras de *P. concolor* utilizando acetona sola como testigo. Para la experimentación por ingestión, a través del agua de bebida, las fracciones fueron formuladas en agua, a una concentración de 1000 ppm, con Acetonitrilo al 1% como disolvente y con Tween-20 al 0,1 % como emulgente incluyendo como testigo un tratamiento que contenía agua destilada con el disolvente y el emulgente. En ambos experimentos se emplearon cuatro réplicas compuestas por 15 hembras de *P. concolor* menores de 24 horas de edad. Se evaluó la mortalidad al tercer y séptimo día y la capacidad benéfica desde el cuarto al séptimo día. En ambos experimentos la mortalidad no superó el 12 %, no registrándose diferencias significativas entre los distintos tratamientos. Tampoco la capacidad benéfica del parasitoide demostró ser disminuida con el suministro de las fracciones. Como consecuencia dichas fracciones pudieron ser clasificadas como inocuas para el parasitoide (categoría 1 de la OILB).

Palabras clave: Insecticidas botánicos, limonoides, *Trichilia havanensis*, *Psytalia concolor*, efectos secundarios.

Sesión XVII.
Plagas de la vid y del olivo

Visión histórica de las plagas de la vid en España

PEDRO DEL ESTAL PADILLO

Unidad de Protección de Cultivos, E.T.S.I. Agrónomos, Ciudad Universitaria s/n, 28040 Madrid

Es indudable que las plantas de vid existían en el mundo cuando hace su aparición el hombre, siendo su cultivo muy antiguo y apareciendo ya en la Biblia numerosas referencias sobre el mismo. El origen del cultivo se localiza en Mesopotamia, extendiéndose desde aquí por los distintos países y continentes y siempre en zonas de clima templado, que es el ideal para su desarrollo (HIDALGO, 2002).

En la actualidad a nivel mundial se dedican al cultivo de la vid unos 8,3 millones de hectáreas, siendo España con 1,18 millones el país del mundo que mas superficie dedicada a este cultivo. A continuación están Italia y Francia con algo menos de superficie pero mayor producción que nuestro país, que ocupa en este aspecto el tercer puesto del mundo (HIDALGO, 2002).

El cultivo de la vid tiene un amplio conjunto de plagas (cuadro 1), que presentan diferente importancia según las distintas zonas del país, jugando por supuesto la climatología e incluso las diferentes variedades cultivadas un papel importante en su incidencia. Hemos considerado en esta revisión no solo las especies que afectan al cultivo en el campo sino también las que pueden ocasionar problemas en la bodega.

Una gran parte de las especies plaga que afectan a la vid se conocen desde antiguo, dada la antigüedad de su cultivo. Así la pulgilla de la vid ya esta recogida en el libro de Herrera (1513) como especie que afecta al mismo (RUIZ, 1943). Sin embargo a lo largo de la historia ha habido algunas especies que han sido introducidas y han tenido un gran impacto sobre el cultivo. Posiblemente sea la filoxera el mejor ejemplo, ya que cuando apareció en Europa en el siglo XIX origino la depresión y muerte de las cepas, reduciendo drásticamente la superficie de cultivo de la vid y obligando a cambiar las técnicas de cultivo con la introducción del patrón americano y el cambio de variedades, adoptándose algunas de las que en la actualidad tienen mayor aceptación y éxito entre los consumidores (GRASSI, 1912; POUGET, 1990).

Entre las especies introducidas en los últimos treinta años, podemos diferenciar entre las polífagas, que afectan a muchos cultivos y también a la vid, como seria el caso de *Frankliniella occidentalis* (LACASA, 1992) o de las que son específicas del cultivo. Aquí tendríamos varios ejemplos:

- *Calepitrimerus vitis*, especie que a partir de 1975 empieza a ocasionar daños en La Rioja y que ido tomando cada vez mas importancia en todo el país (PÉREZ MARÍN, 1989).
- *Brevipalpus lewisi*, se detecta en 1980 y se ha ido extendiendo desde Extremadura a La Mancha, Navarra, La Rioja, Alicante (PÉREZ MORENO, 1997), habiéndose encontrado el año pasado en la Comunidad de Madrid.

- *Scaphoideus titanus*, especie de origen americano introducida en Europa en 1955 se ha ido extendiendo por los viñedos Italianos, suizos y franceses, alcanzando Cataluña en los años 80. Es importante por ser vector del fitoplasma causante de la enfermedad conocida como “flavescencia dorada” (RAHOLA et al. 1997).
- *Metcalfa pruinosa*, especie originaria de América del Norte, aparece en Italia en los años 80 desde donde se extiende por la costa mediterránea y sur de Francia alcanzando Cataluña en 1998 (PONS et al. 2002). Se trata de una plaga polífaga que afecta a diversas ornamentales y que ha ocasionado problemas en el cultivo de la vid en Italia, por lo que habrá que ver como se extiende y evoluciona en nuestro país en los próximos años.

Vista la evolución sufrida por las plagas de la vid a lo largo del tiempo en los diversos países donde se cultiva, cabe preguntarse si en futuro próximo va a existir un cambio notable en cuanto a la importancia de las plagas del mismo. Para contestar esto, si examinamos la lista de plagas de cuarentena para Europa (CAB & EPPO, 1992) o la directiva 2000/29 de la Comunidad Económica Europea, referente a las medidas de protección contra la introducción en la Comunidad de organismos nocivos para los vegetales, vemos que no hay en la lista especies que sean importantes para la vid, aunque si algunas polípagas que podrían afectarla. Por tanto podemos pensar que en un futuro próximo no va a cambiar mucho la situación actual.

Cuadro 1. Insectos y ácaros que atacan el cultivo de la vid en España.

| Orden | Familia | Especie | Parte atacada |
|---------------|-----------------|------------------------------------|------------------------------|
| Homoptera | Phylloxeridae | <i>Viteus vitifoliae</i> | Raíz y hojas |
| | Aphididae | <i>Aphis fabae</i> | Hojas |
| | | <i>Aphis gossypii</i> | Hojas |
| | Cicadellidae | <i>Empoasca vitis</i> | Hojas |
| | | <i>Jacobyasca lybica</i> | Hojas |
| | | <i>Scaphoideus tittanus</i> | Hojas,vector fitoplasmas |
| | Cixiidae | <i>Hyalesthes obsoletus</i> | Hojas, vector fitoplasmas |
| | Flatidae | <i>Metcalfa pruinosa</i> | Hojas |
| | Aleyrodidae | <i>Trialeurodes vaporariorum</i> | Hojas |
| | Coccidae | <i>Parthenolecanium corni</i> | Hojas y madera |
| | | <i>Coccus hesperidum</i> | Hojas |
| | | <i>Ceroplastes spp.</i> | Hojas y madera |
| | Diaspididae | <i>Pulvinaria vitis</i> | Hojas y madera |
| | | <i>Hemiberlesia lataniae</i> | Hojas |
| | Pseudococcidae | <i>Planococcus citri</i> | Hojas y madera, vector virus |
| Isoptera | | <i>Planococcus affinis</i> | Hojas y madera, vector virus |
| | | <i>Planococcus ficus</i> | Hojas y madera |
| | | <i>Planococcus ficus</i> | Hojas y madera |
| Thysanoptera | Kalotermitidae | <i>Kalotermes flavicollis</i> | Madera |
| | Rhinotermitidae | <i>Reticulitermes lucifugus</i> | Madera |
| Coleoptera | Thripidae | <i>Frankliniella occidentalis</i> | Hojas y racimo |
| | | <i>Drepanothrips reuteri</i> | Hojas y racimo |
| | | <i>Heliethrips haemorrhoidalis</i> | Hojas |
| Chrysomelidae | | <i>Altica ampelophaga</i> | Hojas |
| | Cerambycidae | <i>Vesperus xatartii</i> | Madera |
| | | <i>Xylotrechus arvicola</i> | Madera |
| | Bostrychidae | <i>Sinoxylon sexdentatum</i> | Madera |

| | | | |
|-------------|---------------|--------------------------------|---------------------|
| Lepidoptera | Anobiidae | <i>Anobiun punctatum</i> | Madera |
| | Curculionidae | <i>Otiorhynchus sulcatus</i> | hojas y raíces |
| | | <i>Cneorhinus dispar</i> | hojas y raíces |
| | | <i>Cneorhinus hispanicus</i> | hojas y raíces |
| | | <i>Laparocerus sp.</i> | hojas |
| | Attelabidae | <i>Byctiscus betulae</i> | hojas |
| | Heliozelidae | <i>Holocacista rivillei</i> | hojas |
| | Tortricidae | <i>Sparganothis pilleriana</i> | hojas |
| | | <i>Lobesia botrana</i> | racimos |
| | | <i>Eupoecilia ambiguella</i> | racimos |
| | | <i>Cryptoblastes gnidiella</i> | racimos |
| | | <i>Nemapogon granella</i> | corcho y madera |
| | | Noctuidae | <i>Agrotis spp.</i> |
| | Artiidae | <i>Ocnogyna baetica</i> | hojas y yemas |
| Diptera | Sphingidae | <i>Hyles lineata</i> | hojas |
| | Cecidomyiidae | <i>Dasineura oenophila</i> | hojas |
| | Tephritidae | <i>Ceratitis capitata</i> | racimos |
| Hymenoptera | Drosophilidae | <i>Drosophila melanogaster</i> | racimos |
| | Vespidae | <i>Polistes gallicus</i> | racimos |
| Acariformes | Tetranychidae | <i>Tetranychus urticae</i> | hojas |
| | | <i>Panonychus ulmi</i> | hojas |
| | | <i>Eotetranychus carpini</i> | hojas |
| | Tenuipalpidae | <i>Brevipalpus lewisi</i> | hojas |
| | Eriophyidae | <i>Colomerus vitis</i> | hojas |
| | | <i>Calepitrimerus vitis</i> | hojas |

Bibliografía:

- CAB & EPPO. 1992. "Quarantine pests for Europe". CAB International. Gran Bretaña. 1032.
- GRASSI, B. 1912. "Contributo alla conoscenza delle fillosserine ed in particolare della fillossera della vite ". Ministero d'Agricoltura, Industria e Comercio. Roma. 456 pp.
- HIDALGO, L. 2002. "Tratado de Viticultura General". Mundi-Prensa. Madrid. 1235 pp.
- LACASA, A. 1992. "Situación de *Frankliniella occidentalis* en España". Jornadas Técnicas sobre trips. Murcia. Edita Región de Murcia. 74 pp.
- PEREZ MARIN, J.L. 1989. "Problemas planteados por gusanos grises y otros parásitos de la vid". Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid. 176 pp.
- PEREZ MORENO, I. 1997. "Bioecología de los ácaros de la vid". MAPA. Madrid. 191 pp.
- PONS, X.; LUMBIERRES, B.; GARCIA, S. y MANETTI, P.L. 2002. "*Metcalfa pruinosa* (Say) (Homoptera: Flatidae), ¿una plaga potencial de plantas ornamentales en espacios verdes urbanos de Cataluña?". Bol. San. Veg. Plagas, 28(2): 217-222.
- POUGET, R. 1990. "Histoire da la lutte contre la phylloxera de la vigne en France". INRA. París. 157 pp.
- RAHOLA, J.; REYES, J.; GIRALT, LL.; TORRES, E. Y BARRIOS, G. 1997. "La flavesencia dorada en los viñedos del Alt emporda (Girona)". Bol. San. Veg. Plagas, 23: 403-416.
- RUIZ, A. 1943. "Fauna Entomológica de la Vid en España". Instituto Español de Entomología. Madrid. 144 pp.

Estudio de la distribución espacial y optimización en la monitorización con trampas de feromonas de la polilla del racimo *Lobesia botrana* Denis & Schiffermüller (Lepidoptera: Tortricidae)

PELÁEZ, H.; GARCÍA, D.; MORENO, C. M.; MARTIN, M. C.; SANTIAGO, Y. Y MORO, S.

Protección Vegetal. Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. Apdo. 172. 47080 Valladolid. pelrivho@jcy.l.es.

El estudio de la distribución espacial de las capturas en trampas de feromonas de los adultos machos de la polilla del racimo (*Lobesia botrana* Den y Schiff.) a través de métodos geoestadísticos y la obtención de los correspondientes mapas de distribución, son de gran aplicación para el seguimiento de las diferentes generaciones de este insecto carpóforo y la racionalización de los tratamientos fitosanitarios para su control.

El trabajo se ha realizado en las DD.OO. Cigales, Rueda y Toro en los años comprendidos entre 1999 al 2002. El número total de estaciones, dos ó tres trampas por estación, ha sido de 29 en la D.O. Cigales, 25 en la D.O. Rueda y 23 en la D.O. Toro que fueron localizadas a través de GPS. Las trampas tipo "delta" fueron situadas cubriendo la superficie total que abarca el cultivo en cada denominación. Se colocaron en abril utilizando feromonas de larga duración que se reponían, al igual que las placas engomadas, cada 5 semanas. Se realizaron conteos semanales hasta octubre, aumentando a dos por semana cuando se producía la máxima emergencia de adultos.

Para cada año se ha determinado el área de influencia de cada trampa y cuáles serían las trampas cercanas que no serían necesarias. El objetivo es reducir el número de estaciones sin perder la representatividad en los mapas de distribución obtenidos con un número menor de puntos de muestreo.

Palabras claves: Polilla del racimo, *Lobesia botrana*, geoestadística, distribución espacial, trampeo, monitorización.

Efectos del ecdisoide no esteroide metoxifenocida sobre huevos y adultos de *Lobesia botrana* Denis & Schiffermüller (Lepidoptera: Tortricidae)

SÁENZ DE CABEZÓN, F. J.; MORENO, F.; PÉREZ-MORENO, I. Y MARCO, V.

Unidad de Protección de Cultivos. Departamento de Agricultura y Alimentación. Universidad de La Rioja. Edificio Científico-Tecnológico, C/ Madre de Dios, 51, 26006-Logroño.

Los adultos de *Lobesia botrana* Den. y Schiff. tratados con metoxifenocida durante toda su vida por vía oral *ad libitum*, mostraron un enorme declive en la fecundidad a las diferentes concentraciones ensayadas (1, 5 y 10 ppm), siendo significativamente menor el número total de huevos puestos por hembras tratadas ($8,3 \pm 7,23$, $0,6 \pm 0,33$ y $2,3 \pm 2,33$, respectivamente para cada concentración) que por las testigo ($112,8 \pm 16,74$). Por el contrario, no se observó una reducción significativa de la fertilidad, aunque dado el reducido número de huevos puestos por las hembras tratadas, el resultado no puede ser concluyente. El producto tampoco redujo de forma significativa la longevidad de los adultos tratados a las diferentes dosis respecto al testigo.

El metoxifenocida aplicado mediante pulverización en torre de Potter, sobre huevos de menos de un día de *L. botrana*, mostró efecto ovicida dependiente de la concentración. Se ajustó la recta de regresión ponderada probit, obteniéndose una LC50 de 4,5 ppm. El producto también mostró efecto ovicida tratando la superficie de puesta antes de la oviposición. En este caso se obtuvo un valor para la eclosión del $14,6\% \pm 2,85$ a la concentración de 4,5 ppm.

El efecto ovicida del metoxifenocida se vio influido por la edad de los huevos. Así, la mortalidad corregida Abbot, para la concentración de 4,5 ppm, obtenida para los diferentes grupos de edad, fue de $40,2\% \pm 4,56$, $38,4\% \pm 3$, $27,1\% \pm 2,97$ y $20,7\% \pm 3,05$, respectivamente para los grupos de edad 0-1, 1-2, 2-3 y 3-4 días.

En los huevos afectados, el desarrollo embrionario se interrumpió observándose, en algunas ocasiones, deformidades en la cápsula cefálica y en el aparato bucal al llegar al estado de "cabeza-negra".

Palabras clave: metoxifenocida, *Lobesia botrana*, vid, efecto ovicida, fecundidad, fertilidad, longevidad.

Evaluación de los daños causados por la polilla del olivo, *Prays oleae* Bernard (Lepidoptera: Yponomeutidae), en distintas variedades y condiciones de cultivo

ALDEBIS, H. K.; AVILA, A.; MATAS, P. Y VARGAS OSUNA, E.

Entomología Agroforestal. Departamento de Ciencias y Recursos Agrícolas y Forestales. E.T.S.I.A.M. Universidad de Córdoba. Apartado 3048. 14080 Córdoba.

El lepidóptero *Prays oleae* Bern. es una de las plagas principales del olivar. Para su control se están desarrollando sistemas de protección integrada que incluyen métodos de seguimiento que permiten determinar la oportunidad y el momento de los tratamientos insecticidas. La variedad, la utilización de insecticidas más selectivos y nuevas técnicas de cultivo, como el mantenimiento de la cubierta vegetal, pueden tener un efecto en el ecosistema que haga necesario modificar para cada caso los criterios de la lucha contra esta especie.

En este trabajo se compara la incidencia de *P. oleae* en diferentes variedades de olivo sometidas a distintas condiciones: a) estrategias de lucha (convencional y dirigida); y b) manejo del suelo (suelo desnudo y cubierta vegetal). Los ensayos se han realizado en parcelas experimentales del C.I.F.A. de Cabra (Córdoba) en tres variedades (Hojiblanca, Picual y Picudo) durante las campañas del 2001 y 2002.

En Picudo se dio la mayor incidencia de daños en brotes y frutos causados por las generaciones filófaga y carpófaga, respectivamente, con diferencias significativas respecto a las otras variedades sólo en los daños a brotes. La incidencia de daños en inflorescencias por la generación antófaga fue significativamente menor en la variedad Picual en la campaña del 2002. El tipo de manejo de suelo no influyó en los niveles de daño.

La aplicación insecticida con *B. thuringiensis* en el 2001 y con Dimetoato en el 2002 redujeron los niveles de daños de la generación carpófaga de *P. oleae*, pero sólo se obtuvieron diferencias significativas en el segundo de los ensayos.

Los niveles de parasitación en las poblaciones de *P. oleae* fueron similares entre años, con valores próximos al 15%. En las parcelas con cubierta vegetal se obtuvo un mayor nivel de parasitación.

Palabras clave: *Prays oleae*, olivo, variedad, cubierta vegetal, parasitoides, lucha.

Biologia da cochonilha negra da oliveira, *Saissetia oleae* (Olivier) (Hemiptera: Coccidae), no Nordeste de Portugal

PEREIRA, J. A.¹; BENTO, A.¹ Y TORRES, L.²

¹ Escola Superior Agrária de Bragança, Quinta de Santa Apolónia, Apartado 1 172, 5301-855 Bragança, Portugal, jpereira@ipb.pt.

² Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados, 5000 Vila Real, Portugal.

A cochonilha negra da oliveira, *Saissetia oleae* (Oliv.), é uma praga importante da oliveira no nordeste de Portugal. Este trabalho teve por objectivo estudar o ciclo biológico e a fecundidade desta espécie na região, como primeiro passo para o delineamento de estratégias adequadas de protecção da cultura contra a mesma. Assim, quinzenalmente, de Abril de 1997 a Fevereiro de 2000, em dois olivais situados no concelho de Miranda, e de cada uma de 10 árvores por olival, colheram-se oito ramos de dois anos de idade, de cada um dos quais se retirou uma sub-amostra de 20 folhas e 20 cm de madeira. Observou-se um total de 1 600 folhas e 1 600 cm de ramo, por olival, onde foi registado o número de exemplares de cada estado de desenvolvimento, isto é: ninfa do 1º, 2º ou 3º instar, fêmea jovem e fêmea em postura. A fecundidade das fêmeas foi avaliada em 1998 e 1999 pela contagem do número de ovos de 25 fêmeas em diferentes substratos (folhas e ramos). Pela análise dos resultados obtidos verificou-se que o insecto desenvolveu uma geração anual completa, por vezes com o início de uma segunda sem expressão. A postura foi muito escalonada. As ninfas do 1º instar começaram a surgir a partir de Maio, atingindo o seu máximo durante Julho. As ninfas do 2º instar aumentaram de número a partir de Julho, enquanto as do 3º instar atingiram o seu máximo nos meses de Outono e Inverno. As fêmeas jovens surgiram no início da Primavera, dando rapidamente lugar às fêmeas adultas. A fecundidade das fêmeas diferiu com os órgãos onde se encontravam e entre anos variando o número de ovos entre $864,1 \pm 275,42$, nas folhas e $1505,2 \pm 639,65$, nos ramos.

Palabras clave: oliveira, *Saissetia oleae*, ciclo biológico, fecundidade.

Trabalho parcialmente financiado no âmbito do projecto Agro IED nº236 "Protecção contra pragas em olivicultura biológica".

Optimización de los tratamientos contra *Euzophera pinguis* (Haworth) (Lepidoptera: Pyralidae) apoyada en la monitorización con feromona sexual

OLIVEROS, J.¹; GARCÍA, E.¹; ORTIZ, A.²; QUESADA, A.² Y SÁNCHEZ, A.³

¹ Depto. Sanidad Vegetal. Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. Camino Viejo de Vélez. 29738 Rincón de la Victoria (Málaga).

² Depto. Química Inorgánica y Orgánica. Universidad de Jaén. EUP Linares. Alfonso X el Sabio 28. 23700 Linares (Jaén).

³ Depto. Química Inorgánica y Orgánica. Universidad de Jaén. Paraje Las Lagunillas s/n. 23004 Jaén.

Durante los últimos años, las poblaciones del pirárido del olivo, *Euzophera pinguis* Haworth (Lepidoptera: pyralidae) se han extendido a la mayor parte de las zonas oliveras de la Península Ibérica. La identificación de su feromona sexual y su comercialización para la monitorización de los vuelos, ha generado nuevas perspectivas para el control de este lepidóptero.

En el marco del proyecto CAO-01-026 y con los objetivos de conseguir optimizar los tratamientos, se ha estudiado la adecuación de las aplicaciones con pesticidas a la información generada por las trampas sexuales.

Otra de las estrategias evaluadas para el control de las poblaciones, ha sido, el tratamiento del tronco mediante diversos productos fitosanitarios. Las hembras de *Euzophera* preferentemente depositan los huevos, en detritus de generaciones anteriores y en heridas provocadas por las labores de poda. La presencia de heridas recientes en el tronco del olivo, durante el vuelo de los adultos, acentúa el problema al proporcionar zonas de oviposición. Los resultados sugieren que, un tratamiento sobre el tronco con ciertas materias activas, protege las heridas de poda durante al menos un mes tras su aplicación.

Palabras clave: *Euzophera pinguis*, feromona sexual, monitorización, optimización de tratamientos.

Efeito da aplicação de fontes alimentares alternativas na entomofauna associada ao olival

BENTO, A.¹; CABANAS, J. E.¹; PEREIRA., J. A.¹ Y TORRES, L.²

¹ Escola Superior Agrária de Bragança, Quinta Sta. Apolónia, 5301 – 855 Bragança, Portugal. bento@ipb.pt.

² Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados, 5000 - 911 Vila Real. Portugal.

A fauna auxiliar associada ao olival pode desempenhar um papel importante na redução das populações de fitófagos, pelo que nos últimos anos têm-se desenvolvido técnicas, destinadas a incrementar as suas populações e, dessa forma, fomentar a limitação natural das pragas da cultura. Foi neste contexto que se desenvolveu o trabalho que se apresenta, que teve por objectivo avaliar o efeito de diferentes fontes alimentares no incremento da fauna auxiliar do olival. Neste sentido, na Primavera de 2003 realizou-se um ensaio onde se testaram dez diferentes misturas de atractivos alimentares: 1) água + açúcar; 2) água + levedura; 3) água + triptófano; 4) água + açúcar + levedura; 5) água + açúcar + triptófano; 6) água + açúcar + levedura + triptófano; 7) água + mel; 8) água + proteína hidrolisada; 9) água + mel + proteína hidrolisada; 10) água + proteína hidrolisada + triptófano. Como testemunha utilizou-se a água. Em cada modalidade ensaiada constituíram-se cinco blocos, cada com quatro árvores onde se fez o batimento de cinco ramos por árvore, decorridos três, oito e 15 dias após a aplicação das misturas ensaiadas. Em cada amostra, os indivíduos presentes, foram separados e identificados até à ordem (Aranea, Hymenoptera, Diptera, Coleoptera, Hemiptera, Lepidoptera e Thysanoptera) ou até à família (Coccinellidae, Formicidae, Chrysopidae, Raphididae, Miridae e Anthocoridae).

Em geral, as modalidades tratadas com misturas que incluíam o triptófano foram aquelas onde se obteve maior número de exemplares. Os resultados apontam para um efeito positivo aumento das populações de auxiliares, especialmente nos Hymenoptera, Hemiptera, Chrysopidae e Coleoptera, bem como nos Diptera e Aranea, na modalidade tratada com a mistura 6 (água + açúcar + levedura + triptófano). O mel parece ter exercido influência sobretudo nos Formicidae, e a proteína hidrolisada nos Chrysopidae e Coccinellidae.

Palabras clave: fauna auxiliar, limitação natural, extracto de levedura, triptófano, proteína hidrolisada, olival.

Estudo realizado com financiamento da EU, contrato ICA4-CT-2001-1004 "Sustainable control of Lepidopterous pests in olive groves – Integration of egg parasitoids and pheromones".

Estudio de la eficacia atractiva de diferentes sustancias y mosqueros hacia la mosca del olivo *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae)

ROS, J. P.; CASTILLO, E. Y BLAS, P.

Inst. Nal. Investigaciones Agrarias. MCYT. Ctra Coruña Km.7, 28040 Madrid.

Siguiendo el protocolo común determinado por un programa internacional de la JOINT FAO/OIEA se ha llevado a cabo un ensayo para determinar la atracción de determinadas sustancias hacia *Bactrocera oleae* Gmel. El proyecto, en el que participan numerosos países, durará 5 años y su objetivo es que después de esta primera valoración se pueda, añadiendo componentes, variando sus proporciones y mejorando los mosqueros, a través de estos 5 años, obtener un atrayente específico para esta especie que, colocado en un mosquero, sea capaz de reflejar de una manera objetiva, por sus capturas, la población real de la plaga para tomar las decisiones oportunas de tratamientos químicos o de otra naturaleza. Si se llega a unos buenos resultados tanto en la eficacia de matar moscas como en el abaratamiento de los costes de atrayentes y mosqueros, se podría abordar la Técnica de Trampeo Masivo en nuestros olivares.

Los resultados de este primer año de trabajos han sido satisfactorios ya que se ha evidenciado, en las condiciones de nuestros ensayos, que la atracción de las proteínas hidrolizadas supera con mucho la del fosfato biamónico tradicional. Las sustancias sintéticas Putrescina, Trimetilamina y Acetato Amónico que tanto éxito tuvieron para *Ceratitidis* no se han mostrado eficaces para esta especie.

Palabras clave: olivo, atrayentes y mosqueros, mosca del olivo, *Bactrocera oleae*.