

Tratamiento, diferenciación y control de las capturas realizadas en trampas cebadas con feromonas sexuales sintéticas de lepidópteros potencialmente nocivos a las plantas cultivadas

M. RUBIO, J. ESTEBAN y S. LLAMAS

El uso generalizado de las feromonas sexuales sintéticas de lepidópteros en su vertiente de "ATRACCION", plantea una serie de problemas que deben ser abordados secuencialmente para lograr una interpretación correcta de la información que puede ofrecernos esta técnica.

La forma, situación, disposición y revisión de las trampas en el campo precisan un estudio individualizado para cada especie prospectada.

El conteo y diferenciación sistemática de las capturas ha de ser realizado muy minuciosamente para evitar errores que pueden incluso provocar tratamientos plaguicidas innecesarios y cuyo origen está en la aleatoria especificidad de las sustancias empleadas.

Consecuentemente, se expone la metodología que hemos aplicado en función de los diversos supuestos que se manejan en la mayor parte de los trabajos de índole práctica realizados con trampas cebadas con feromonas sexuales sintéticas de lepidópteros.

M. RUBIO y J. ESTEBAN. Departamento de Protección Vegetal. CIT-INIA. Apdo. Correos 8111. 28080 Madrid.

S. LLAMAS. Plaza Manuel Becerra 15, 28080 Madrid.

Palabras clave: Feromonas de lepidópteros, atracción, especificidad.

INTRODUCCION

La utilización, cada día más común, de las trampas cebadas con feromonas sexuales sintéticas de diversas especies de insectos, potenciales plagas de cultivos agrícolas, ha supuesto una auténtica revolución en los avisos agrícolas que se ven enormemente favorecidos por el conocimiento de los vuelos y niveles de población de esos virtuales insectos nocivos. (DESCOINS, 1984).

Sin embargo el conocimiento de la presencia, cantidad relativa y fluctuación de los adultos que pueden ofrecer los contro-

les de esas trampas sexuales, resultan con frecuencia difíciles debido a la variable especificidad de la sustancia feromonal empleada como atrayente. (ESTEBAN DURAN, 1979).

A pesar de la teórica respuesta que cada feromona sintética debería provocar en el entorno donde se dispone la estación de captura, la realidad ofrece un espectro más o menos amplio de especies que son atrapadas en este tipo de trampas.

De hecho se ha producido el caso de emitir avisos para combatir una determinada plaga, tras la captura de ejemplares

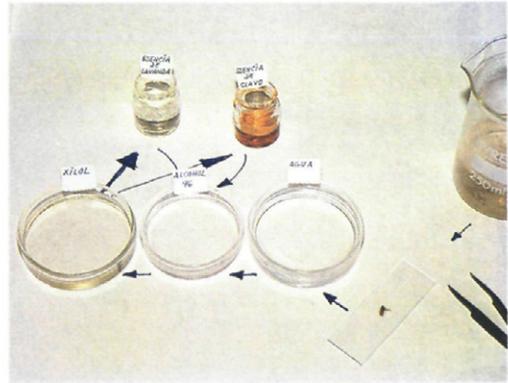
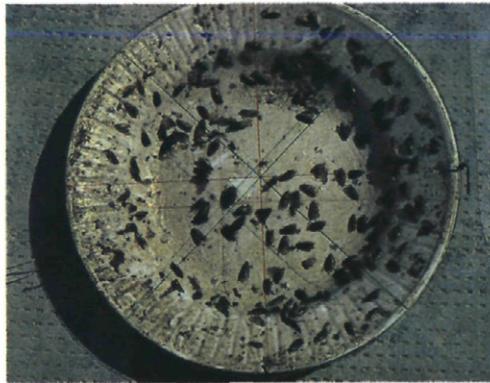
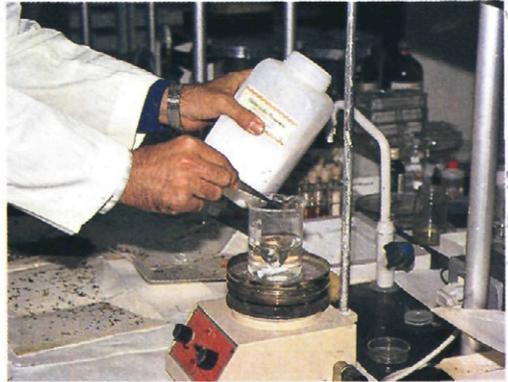
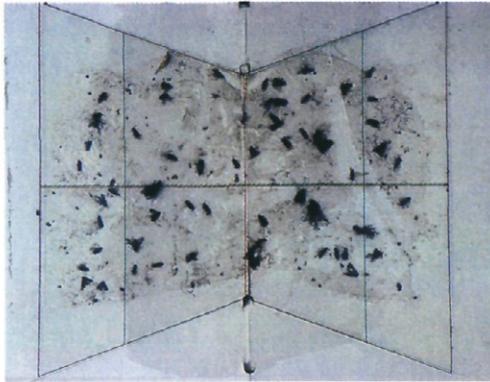


Fig. 1.—División teórica del fondo engomado para conteo de los ejemplares.

Fig. 2.—División por sectores de fondos circulares para conteo de capturas.

Fig. 3.—Extracción de ejemplares para examen de armaduras genitales.

Fig. 4.—Preparación baño potasa caliente para extracción armadura genital.

Fig. 5.—Pasos a seguir tras "hervido" de la armadura genital a preparar.

en trampas cebadas con la feromona sexual sintética de la especie virtualmente dañina, por servicios oficiales cuyos técnicos han contado las capturas atribuyéndolas a la especie prospectada y más tarde se ha comprobado que pertenecían a otra diferente y no agresiva para los cultivos de la zona.

Evidentemente la naturaleza de las trampas, húmedas o secas, la similitud de los adultos capturados con la especie que se pretende capturar y otros factores pueden inducir a errores que únicamente pueden ser evitados con la determinación sistemática de los ejemplares atrapados. (CHAMBON y D'AGUILAR, 1974).



Fig. 6.—'Genitalia' de macho de *Cnephasia pumicana* Zell, ya preparada.

UTILIZACION Y REALIZACION DE LOS MUESTREOS

La colocación de las trampas, altura sobre el suelo, inclusión o no entre la vegetación hospedante del insecto prospectado, densidad por unidad de superficie y situación respecto a vientos dominantes, son factores que influyen en el número de individuos capturados, pero el proceso de los datos, su diferenciación y conteo posterior merecen ciertas precisiones.

La técnica descrita, ni es original, ni supone aportaciones nuevas en la tecnología entomológica, sin embargo la metodología de trabajo puede servir a los técnicos encargados de los Avisos Agrícolas para simplificar su labor y reducir el nivel de incertidumbre en la determinación correcta de los insectos muestreados.

Los dos niveles principales que se destacan en el empleo de las feromonas se-

xuales sintéticas por el método de atracción pueden clasificarse en dos apartados:

1.- Muestreo:

- Tipo de trampa
- Colocación en campo
- Densidad de trampas

2.- Manejo de los datos:

- Retirada de las trampas (tiempo entre cada control)
- Control de las capturas (especie muestreada y sps. no deseadas)
- Conteo y diferenciación sistemática
- Elaboración de datos (Curvas de vuelo, Puntos de referencia en la cartografía del insecto, etc.)

En lo que respecta al MUESTREO, ha de elegirse en primer lugar el modelo de

trampa más adecuado a la especie a prospectar en función de la concentración y soporte de la feromona sexual sintética. Generalmente los laboratorios que distribuyen las feromonas acompañan las trampas que consideran idóneas o indican al menos, el tipo aconsejado.

Para microlepidópteros, tortricidos y gelechidos se emplean generalmente trampas de fondo engomado, con "techo" y "suelo" que permiten el cambio y retirada periódica de los fondos y cápsulas de feromona sin necesidad de reemplazar la trampa.

Estas trampas tienen un uso limitado que, en el mejor de los casos no sobrepasan una campaña o año agrícola.

Las trampas destinadas a la captura de noctuidos pueden ser fungibles o permanentes y de fondo seco o húmedo y su geometría, sensiblemente distinta, es de tipo cilindroide permitiendo el aterrizaje y evolución de los machos atraídos para facilitar su caída al recipiente seco o húmedo, que contendrá las capturas.

Siempre que sea posible, resulta preferible emplear trampas "secas" que no estropean los ejemplares atrapados y permiten una primera selección "de visu".

La colocación o ubicación de las trampas y la distancia mínima a la que deben ser situadas, debe registrarse por la información del laboratorio que las suministra y tras una serie de ensayos en cada zona que deben repetirse durante varios años o campañas.

EXTRACCION Y ORDENACION DE LOS DATOS

Una de las premisas previas a la elaboración de los resultados es la certidumbre de manejar correctamente la información.

Para ello se debe aproximar la sistemática de la especie que se desea capturar mediante el examen visual directo o con ayuda de instrumentos ópticos (lupas, binoculares) de forma que en un examen previo pueden, frecuentemente, descartarse como "capturas no deseadas" aque-

llos ejemplares que difieran del muestreado por su tamaño y colorido.

En las trampas "engomadas" de microlepidópteros resulta muy difícil distinguir entre sí especies de tamaño y tonalidad similares por lo cual no existe otro método visible que la preparación y observación de las "genitalias" o armaduras genitales de los machos.

Para facilitar los conteos puede dividirse el fondo engomado en sectores que se contarán independientemente.

REALIZACION DE LAS GENITALIAS

El primer paso consiste en la extracción del ejemplar engomado bien mediante la disolución de la sustancia adhesiva con hexano u otro disolvente adecuado, bien mediante inmersión del fondo completo en baño disolvente. Este sistema permite recuperar ejemplares que posteriormente se dejan secar sobre un papel de filtro y pueden ser extendidos para su preparación entomológica. De los ejemplares despegados de la trampa se corta el abdomen a partir del 2.º o 3.º segmento con el fin de no dañar la armadura genital.

El extremo distal abdominal así preparado se somete a la acción de líquidos cáusticos como, por ejemplo una disolución de KOH al 10% o la que se obtiene de disolver unas escamas de potasa en unos 100 ml. de agua.

La extracción de la genitalia puede efectuarse en frío mediante la inmersión del extremo del abdomen en la solución cáustica preparada, durante un período mínimo de 24 horas o en caliente dejando hervir durante un tiempo mínimo de tres minutos del abdomen extraído para más tarde lavarlo con agua, comprobando si se ha "limpiado" completamente la armadura genital de los tejidos blandos y grasos del abdomen.

Si la genitalia no ha quedado limpia, se repite la operación de hervido en la disolución de hidróxido de potasio pero ya solamente en intervalos de 90 segundos hasta que haya quedado satisfactoriamente despojada de restos abdominales.

Tras el lavado con agua destilada se extiende y observa a la lupa binocular para asegurar su determinación y se registra el conteo pertinente.

PREPARACIONES PERMANENTES

Cuando se pretende realizar una preparación permanente de la genitalia han de seguirse los pasos anteriores y tras el lavado con agua de los restos de hidróxido potásico, la armadura bien limpia se deshidrata por inmersión en alcohol de 96° y está lista para ser incluida en el medio de preparación.

Todas las sustancias aptas para efectuar preparaciones permanentes tienen ventajas e inconvenientes pero nosotros hemos elegido el bálsamo del Canadá con xilol como disolvente que permite incluso un "desmontado" de la genitalia varios años después de haber sido cerrada.

Extendido el bálsamo en capa muy fina sobre el portaobjetos se procede a colocar la genitalia que, tras su deshidratación rápida se escurre unos segundos y se sumerge en xilol, escurriendo después.

De esta forma los restos de xilol adheridos, disuelven el bálsamo y permiten un manejo más cómodo de la armadura genital. Tras la colocación del cubreobjetos de forma que se evite la formación de burbujas se aplasta ligeramente para cerrar la preparación que se deja en estufa a 60° durante dos o tres días para su secado y perfecto sellado.

En ocasiones es recomendable efectuar un contraste de la genitalia por lo que pueden emplearse tintes de tejido quitinoso o colorantes biológicos comunes en laboratorio.

Si la armadura genital es poco flexible o está muy endurecida puede someterse a un tratamiento de suavización con esencia de clavo o de lavándula tras la deshidratación con alcohol.

En lepidópteros de tamaño medio o grande como algunos Pirálidos y bastantes noctuidos resulta conveniente someter la armadura genital a un "planchado" previo

al montaje definitivo, que mantenga la pieza en la posición deseada por el técnico, generalmente con las valvas abiertas según aparecen en las claves entomológicas especializadas.

La posterior identificación de la especie con ayuda de la preparación genital puede requerir el examen de un entomólogo especialista pero la simple comparación con una preparación de referencia o su fotografía basta para confirmar si se trata o no de la especie muestreada.

CONTEO

La técnica de conteo de los ejemplares que "a priori" pueden pertenecer a la especie que se ha deseado capturar dependerá del tipo de trampa y de la cantidad de insectos capturados.

En fondos engomados, tras la división por sectores se toma entre un 10% y un 20% de los ejemplares del sector para cantidades superiores a 50 individuos, la mitad para cantidades de 10 a 20 individuos y la totalidad cuando las capturas en el sector están entre 1 y 20 ejemplares.

Tras el examen del aspecto externo cuando esto es posible y la preparación de las genitalias, se comprueba si se trata de la especie deseada o caso contrario de otras no muestreadas para realizar la pertinente tabulación de resultados.

Ejemplos prácticos

I.— Especie estudiada: *Cnephasia pumicana* Zell (Lepidoptera-Tortricidae).

Tipo de trampa: de "fondo engomado" (de dos planos paralelos con techo y suelo planiformes).

Disposición: en los márgenes de superficies cerealícolas (trigos, cebadas) sobre esencias leñosas a 1,50-1,60 m. de altura.

Epoca: Mayo a Agosto.

Región: Andalucía.

Resultados: Cuadro n.º 1.

Cuadro 1.

Localidad	Fecha	Capturas Totales	Análisis especies
Jerez de la Frontera (Cádiz)	Junio 86	49	49 <i>C. pumicana</i>
Málaga	Junio 86	62	62 <i>C. pumicana</i>
Palma del río (Córdoba)	21/5-24/6	151	151 <i>C. pumicana</i>
Santaella (Córdoba)	22/5-24/6	96	96 <i>C. pumicana</i>
Morón de la Frontera (Sevilla)	Junio 86	27	27 <i>C. pumicana</i>
Constantina de la Sª (Sevilla)	Junio 86	34	22 <i>Eana pallifrons</i> 9 <i>C. pronubana</i> 3 <i>Dichrorampa ibérica</i>
Cazalla de la Sª (Sevilla)	21/6	9	2 <i>C. pumicana</i> 5 <i>T. viridana</i> 1 <i>Eurodachta pallicornella</i> 1 <i>Eana pallifrons</i>
Pedroche (Córdoba)	28/5-4/7	21	18 <i>C. pumicana</i> 3 <i>T. viridana</i>
Hinojosa del Duque (Córdoba)	28/5-4/7	27	27 <i>C. pumicana</i>
Jerez de la Frontera (Cádiz)	—	58	58 <i>C. pumicana</i>
Almonte (Huelva)	27/5-28/7	89	89 <i>C. pumicana</i>
Villanueva del Trabuco (Málaga)	24/6/86	66	66 <i>C. pumicana</i>
Pedroche (Córdoba)	1/8/89	—	—
Hinojosa (Córdoba)	2/8/86	—	—
Palma del Río (Córdoba)	24/6-6/8	6	3 <i>C. pumicana</i> 1 <i>A. lineatella</i> 2 <i>Microlepidopteros</i>
Santaella (Córdoba)	24/6-6/8	8	8 <i>C. pumicana</i>

II.— Especie estudiada: *Archips rosana* L. (Lepidoptera-Tortricidae).

Tipo de trampa: Ferotrap “fondo engomado” techo y suelo planiforme.

Disposición: sobre ramas de frutales a 1,60-1,70 m. de altura.

Epoca: Primavera-Verano.

Regiones: Aragón y Madrid.

Resultados: Cuadro n.º 2.

III.— Especie estudiada: *Spilonota ocellana* D. & S. (Lepidoptera-Tortricidae).

Tipo de trampa: Ferotrap “fondo engomado” techo y suelo planiforme.

Disposición: sobre ramas de frutales a 2,60-1,70 m. de altura.

Epoca: Verano.

Regiones: Aragón.

Resultados: Cuadro n.º 3.

Cuadro 2.

Localidad	Fecha	Capturas Totales	Análisis especies
Salillas-2 (Zaragoza)	10/21-2	13	8 <i>A. rosana</i> 2 <i>C. siciliana</i> 1 <i>C. pomonella</i> 2 <i>Microlepidópteros</i>
Salillas (Zaragoza)	10-21/6 1985	25	14 <i>P. heparana</i> 5 <i>E. scutulana</i> 6 <i>Microlepidópteros</i>
Salillas-2 (Zaragoza)	17/6-9/9 1985	7	2 <i>T. viridana</i> 1 <i>O. nubilalis</i> 1 <i>P. heparana</i> 1 <i>G. funebrana</i> 1 <i>C. siciliana</i> 1 <i>Microlepidóptero</i>
Salillas-1 (Zaragoza)	17/6-9/7 17/6-9/7 1985	11	4 <i>Pirálidos</i> 2 <i>Geométridos</i> 3 <i>E. scutulana</i> 1 <i>T. viridana</i> 1 <i>C. pronubana</i>
Puigmoreno (Teruel)	7/6-6/7 1985	25	14 <i>A. rosana</i> 11 <i>C. siciliana</i>
San Martín de Valdeiglesias (Madrid)	30/8-2/10 1984	18	16 <i>C. siciliana</i> 1 <i>Noctuidae</i> 1 <i>Crambidae</i>
San Martín de Valdeiglesias (Madrid)	15/7-30/8 1984	8	1 <i>C. siciliana</i> 1 <i>Agrotis C. nigrun</i> 1 <i>C. pomonella</i> 1 <i>Pirálidae</i>

Cuadro 3.

Localidad	Fecha	Capturas Totales	Análisis especies
Salillas-2 (Zaragoza)	10/21-6 1985	21	1 <i>Noctuidae</i> 12 <i>E. scutulana</i> 5 <i>G. funebrana</i> 2 <i>Batia formosella</i> 1 <i>Clepsis sp.</i>
San Bruno (Zaragoza)	Junio 85	3	2 <i>A. lineatella</i> 1 <i>Collicullaria microgrammana</i>
Salillas-1 (Zaragoza)	17/9 1985	4	4 <i>Pirálidos</i>
Salillas-2 (Zaragoza)	17/9 1985	3	1 <i>P. heparana</i> 1 <i>C. striana</i> 1 <i>Microlepidóptero</i>

IV.— Especie estudiada: *Pandemis heparana* D. & S. (Lepidoptera-Tortricidae).

Tipo de trampa: Ferotrap, "fondo en-gomado" techo y suelo planiforme.

Disposición: sobre ramas de frutales a 1,60-1,70 m. de altura.

Epoca: Primavera-Verano.

Regiones: Aragón.

Resultados: Cuadro n.º 4.

Cuadro 4.

Localidad	Fecha	Capturas Totales	Análisis especies
Salillas (Zaragoza)	10/21-6	71	68 <i>P. heparana</i> 1 <i>E. scutulana</i> 1 <i>Agrotis</i> sp. 1 <i>L. loreyi</i>
Salillas-2 (Zaragoza)	10-21/6	42	11 <i>P. heparana</i> 1 Noctuidae
Cuquet (Huesca)	26/4-3/5	108	108 <i>C. pronubana</i>
Saso (Huesca)	27/4-4/5	165	165 <i>C. pronubana</i>
San Bruno (Zaragoza)	3/5	15	11 <i>C. pronubana</i> 4 Microlepidópteros
Puigmoreno L-64 (Teruel)	25/4	12	6 <i>C. siciliana</i> 1 <i>P. heparana</i> 1 <i>A. rosana</i> 1 <i>Aethes</i> sp.
Epila-Suñén (Zaragoza)	2/5	5	4 Noctuidae 1 <i>P. heparana</i>
Salillas-1 (Zaragoza)	17-19	132	132 <i>P. heparana</i> 6 Phalonidae 1 Etmidae
Puigmoreno-2 L-85	25/4	22	14 <i>P. heparana</i> 4 <i>Aethes</i> sp. 3 <i>C. siciliana</i> 1 Noctuidae
Salillas-2 (Zaragoza)	17/9	106	106 <i>P. heparana</i>
Puigmoreno-4 L-57 (Teruel)	25/4	36	36 Microlepidópteros
Puigmoreno-6 L-45 (Teruel)	29/4	8	8 Microlepidópteros
Puigmoreno-1 L-18 (Teruel)	—	50	2 <i>C. pronubana</i> 1 <i>T. viridana</i> 47 Phalonidae
Puigmoreno-6 L-40 (Teruel)	29/4	26	3 <i>T. viridana</i> 23 Phalonidae
Puigmoreno L-85 (Teruel)	—	8	3 <i>P. heparana</i> 1 <i>T. viridana</i> 4 Phalonidae
Puigmoreno L-9 (Teruel)	24/4	26	1 <i>A. rosana</i> 8 <i>C. siciliana</i> 17 Phalonidae

Cuadro 4.—Continuación.

Localidad	Fecha	Capturas Totales	Análisis especies
Puigmoreno L-45 (Teruel)	29/4	21	3 <i>A. rosana</i> 18 <i>Phalonidae</i>
Puigmoreno L-18 (Teruel)	20/4	39	20 <i>Aethes sp.</i> 15 <i>C. siciliana</i> 2 <i>A. rosana</i> 1 <i>P. heparana</i> 1 Noctuido

ABSTRACT

RUBIO, M., J. ESTEBAN y S. LLAMAS, 1990: Tratamiento, diferenciación y control de las capturas realizadas en trampas cebadas con feromonas sexuales sintéticas de lepidópteros potencialmente nocivos a las plantas cultivadas. *Bol. San. Veg. Plagas*, 16 (1): 371-379.

Attraction methods by using synthetic sexual pheromones represents a series of problems which need to be addressed sequentially for correct interpretation of the information found.

Trap design, location, orientation and periodical monitoring in the field needs and individual study for each of the species followed.

Counting and systematic differentiation of species captured need to be done applications.

Therefore we explain in this paper the methodology applied in each of the cases.

Key words: Pheromones of Lepidoptera, attraction.

REFERENCIAS

CHAMBON y d'AGUILAR, 1974: Remarques sur la spécificité de quelques phéromones sexuelles de synthèse: analyse faunistique des tortricides en vergers. *Ann. Zool-Ecol. anim.* 6(3), 423-430.

DESCOINS, 1984: Les applications agronomiques des phéromones de Lépidoptères. *Memoire Lab. Med. Chim INRA-PARIS*: 27 pp.

ESTEBAN DURAN, 1979: Problèmes pratiques d'utilisation des pléges pour les Lépidoptères nuisibles aux cultures, au moyen des phéromones sexuelles synthétiques. *Proc. Ent. Simp. IOBC/WPRS*, 468-470.