

Nivel de especificidad de trampas cebadas con feromona sexual de *Heliothis* (= *Helicoverpa*) *armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) en el litoral barcelonés

J. I. IZQUIERDO, J. BELLAVISTA, X. SORRIBAS.

Se ha caracterizado la problemática de contaminaciones en trampas embudo con diclorvos cebadas con feromona sexual de *Heliothis armigera* (Hbn.) en la zona del litoral barcelonés. Los niveles de contaminación con insectos noctuidos han sido marcadamente diferentes según el área, siendo de un 0,4% y 12,6% la media para las zonas del Maresma y Bajo Llobregat respectivamente. Las importantes capturas de *Gortyna xanthenes* (Germar) en el Bajo Llobregat ha sido la causa de estas diferencias. La similitud de los componentes feromonales de estas dos especies parece ser la base de esta contaminación.

J. I. IZQUIERDO, X. SORRIBAS, Escola Superior d'Agricultura de Barcelona c/. Urgell 187, 08036 Barcelona.

J. BELLAVISTA, Agrupació de Defensa Vegetal del Delta del Llobregat c/. Jaume Abril 4, 08840 Viladceans.

Palabras clave: *Heliothis armigera*, trampas, feromona sexual, contaminaciones, *Gortyna xanthenes*.

INTRODUCCION

Una de las problemáticas de la utilización de trampas cebadas con feromonas de atracción sexual es la contaminación con insectos no deseados que induzcan a interpretaciones erróneas de los valores de capturas (RUBIO *et al.* 1990). Estas situaciones pueden presentarse cuando se confía de una manera ciega en la especificidad de los atraentes feromónales y el grado de similitud de los adultos contaminantes es elevado.

El tipo de trampa utilizada –sistema de captura y retención del insecto–, la periodicidad en el control de la trampa y las condiciones ambientales afectan el estado gene-

ral de conservación de los individuos capturados en el momento de su control. En numerosas situaciones la simple identificación visual por parte de un técnico puede ser insuficiente para obtener un grado de confianza óptimo de las observaciones teniendo que recurrir a procesos de identificación más exactos pero mucho más laboriosos como el análisis de genitalias. Por ejemplo, este examen se hace necesario para diferenciar las contaminaciones de *Heliothis phloxiphaga* (GROTE & ROBINSON) en trampas de cono invertido destinadas a la captura de *H. zea* (Boddie), ya que la pérdida de escamas alares imposibilita la diferenciación visual (HOFFMAN *et al.* 1990).

Uno de los atributos deseables de las trampas de feromonas es la especificidad de captura y la exclusión de otros organismos no objeto de control (RAMASWANY *et al.* 1982). Estos aspectos se basan en el tipo de estructura de captura y las características de la cápsula feromonal.

El diseño de la trampa afecta de manera notoria la eficiencia de captura de adultos (SPARKS *et al.* 1979). El color, como parte del diseño de la trampa, juega un papel importante en el nivel de captura de adultos del organismo plaga y de insectos contaminantes. Concretamente existen diversos estudios sobre el género *Heliothis* sobre los rangos de sensibilidad a estimulaciones visuales (AGEE 1973) que conducen a respuestas de comportamiento diferencial (HENDRICK *et al.* 1972). Se constata que la coloración de las trampas afecta de manera notoria la capacidad de capturas de machos de *Heliothis* (MITCHEL *et al.* 1989, PAWAR *et al.* 1988). Este hecho parece señalar el papel de la visión como una vía suplementaria importante para la detección de la fuente de comunicación feromonal en noctuidos.

El color de la trampa puede ser responsable de la atracción y captura de insectos que, aunque no generan problemas por su posible confusión con la plaga, pueden afectar la capacidad de captura (colapso de bases pegajosas). Ciertos insectos útiles como *Crysopa*, *Syrphus*, *Episyrphus* manifiestan una clara atracción hacia algunas trampas en función del color de éstas (PERKINS *et al.* 1989; LORENZ *et al.* 1989).

La falta de selectividad del compuesto feromonal de las cápsulas (componentes, pureza, relación, formulación, soporte físico, etc.) es el factor fundamental en la atracción de adultos de especies próximas a la que deseamos capturar. La presencia de contaminaciones ha estado justificada en ciertos casos (HOFFMAN *et al.* 1896) por problemas de calidad –pureza de los com-

ponentes, manipulaciones en el proceso de producción, etc.– de las cápsulas. Por otro lado, la manipulación de las cápsulas con los dedos en su colocación puede ser una posible vía de introducción de sustancias con actividad no controlada.

Este trabajo pretende determinar los niveles de contaminaciones en trampas cebadas con feromona sexual de *Heliothis* (= *Helicoverpa*) *armigera* (Hbn.) (Lepidoptera: Noctuidae) en el litoral barcelonés.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron trampas embudo (International Funnel Trap) con pastillas de diclorvos (Vapona) como agente insecticida. La trampa se compone de un receptáculo de color blanco que recoge las capturas, la zona de embudo de color amarillo y un tejado verde. Las cápsulas de feromonas contenían 1.0 mg. de la mezcla 97:3 Z11-hexadecenal, Z9-hexadecenal (Biological Control Systems-AgriSense. BCS Ltd.)

Durante la campaña 1990 se controlaron un total de 13 trampas repartidas por la zona del litoral barcelonés (Cuadro 1) en ecosistemas hortícolas. El período de seguimiento, para cada trampa se detalla en el cuadro anterior, comprendió desde mediados de abril hasta final de noviembre. Las trampas se implantaron en los márgenes de campos con cultivos hospedantes de la plaga, normalmente tomate, a una altura aprox. de 1,5 m. del suelo. Se realizaron controles de capturas semanales procediendo a su determinación en laboratorio a nivel de especie cuando a su determinación en laboratorio a nivel de especie cuando se trataba de lepidópteros noctuidos. El nivel de contaminación se definió a partir del porcentaje de contaminación siguiente:

$$\text{p.c.} = (\text{Noctuidos} / \text{Heliothis} + \text{Noctuidos}) \times 100$$

contaminación *armigera* contaminación.

Cuadro 1.- Localización de las trampas.

Código	Comarca	Municipio	UTM ^{a)}	n ^{b)}	Período ^{c)} seguimiento
1	Bajo Llobregat	St. Boi	DF2175	2	23-48
2	Bajo Llobregat	St. Boi	DF1979	1	19-37
3	Bajo Llobregat	St. Boi	DF2075	1	23-45
4	Bajo Llobregat	El Prat	DF2476	1	18-48
5	Bajo Llobregat	Viladecans	DF1973	2	17-39
6	Baix Llobregat	Viladecans	DF1973	2	17-48
7	Maresma	Canet de Mar	DG6505	1	17-40
8	Maresma	Canet de Mar	DG6606	1	17-40
9	Maresma	Mataró	DG5600	1	18-47
10	Maresma	Mataró	DG5599	1	18-48

a) Localización según coordenadas UTM 1x1 km.

b) Número de trampas que componen la estación.

c) Expresado en semanas del año.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los porcentajes de contaminación semanales se presentan en la Figura 1.

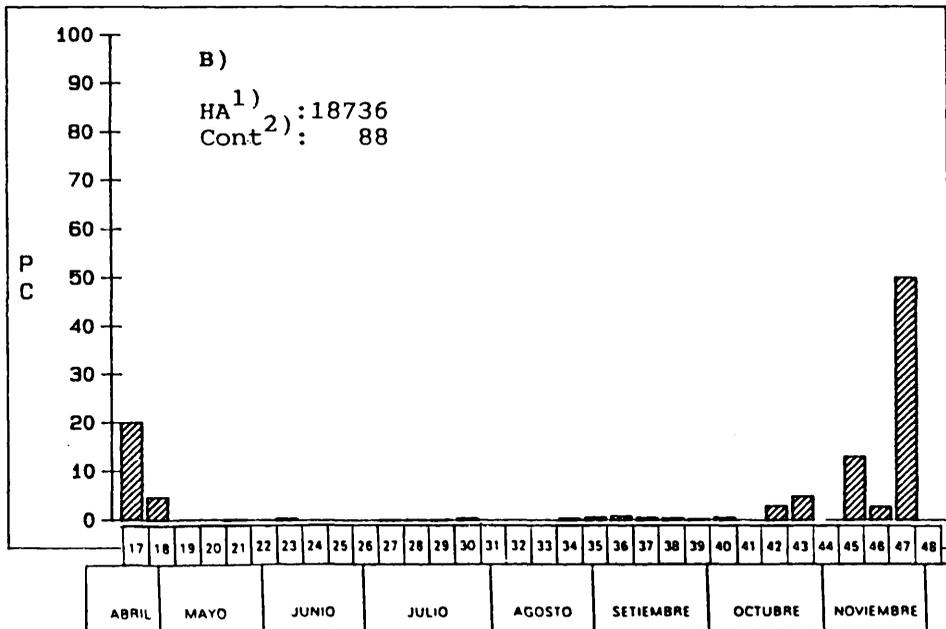
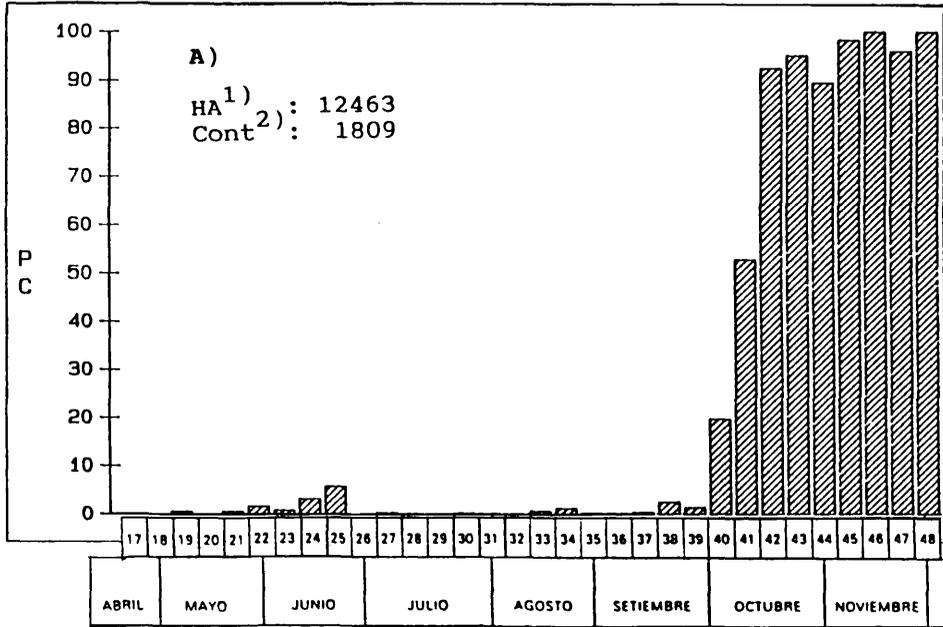
Los niveles de contaminación global y la evolución de los porcentajes han manifestado un comportamiento diferenciado en función de la zona de seguimiento. Mientras que en el Maresma el nivel de contaminación global ha sido de 0,46% en el Bajo Llobregat se alcanza un valor medio del 12,67%. En el período otoñal es donde se han observado unas diferencias más notorias. Esta situación se justifica por la captura masiva de *Gortyna xanthenes* (Germar) en la zona del Bajo Llobregat, siendo esta especie la responsable del 97,8% de la contaminación observada. La captura de *G. xanthenes* ya había sido citada por Rodríguez (1988) en Almería. Este insecto es un lepidóptero plaga de la alcachofa, siendo la frecuencia de este cultivo en las zonas estudiadas claramente diferente. Mientras que en la zona del Bajo Llobregat es el primer cultivo hortícola en superficie cultivada, en la zona del Maresma su presencia es muy escasa, por lo que el nivel de población del lepidóptero en esta última área es previsi-

blemente muy inferior al de la zona citada en primer lugar.

La diferenciación a simple vista de *G. xanthenes* de *H. armigera* es relativamente fácil, siempre que se preste una mínima atención y el material capturado no esté en muy mal estado. Los aspectos morfológicos más destacados serían su mayor tamaño, la presencia de dos manchas en el tercio central (mayor la más extrema) así como la existencia de una franja transversal oscura entre ésta y la parte terminal. El desarrollo del ciclo de este insecto en la zona estudiada hace que su captura se sitúe entre finales de septiembre hasta noviembre.

Las características de la feromona de atracción sexual de *G. xanthenes* son muy próximas a las de *H. armigera*, destacando como componentes mayoritarios el Z11-hexadecenal y Z9-hexadecenal (ARN *et al.* 1988), sustancias presentes en las cápsulas utilizadas. Actualmente ninguna empresa con sede en España distribuye feromona sexual de *G. xanthenes*. En función de nuestras observaciones, la utilización de trampas como las descritas pueden ser una alternativa a las trampas de luz, mucho más laboriosas, en el seguimiento del vuelo

Figura 1.- Porcentaje de contaminación (P.C.) en las zonas del A) Bajo Llobregat y B) Maresma



1) Total de adultos de *H. armigera* capturados en el período de control.

2) Total de noctuidos contaminantes capturados en el período de control.

de este importante insecto plaga de las zonas productoras de alcachofa.

Durante el período controlado se han capturado otros diversos noctuidos (Cuadro 2), pero su importancia es muy secundaria y sin una tendencia claramente definida. Si segregamos las capturas de *G. xanthenes* del total de la contaminación se obtiene un valor de porcentaje de contaminación (p.c.) medio de 0,3% en las dos zonas estudiadas. Este valor es parecido al citado por BUES *et al.* (1988)

en la zona de la Camarga francesa, 0,7%, utilizando trampas de agua y cápsulas INRA. Sólo en un caso el nivel de otros noctuidos ha llegado a 5 individuos/semana siendo el valor más frecuente, cuando se presentaba, el de un ejemplar. Sólo cuando los niveles de captura de *H. armigera* son muy bajos, inicio y final del período de seguimiento, estas contaminaciones pueden implicar valores de p.c. relativamente elevados. Estos resultados nos confirman un

Cuadro 2.- Noctuidos capturados en las trampas cebadas con feromona sexual de *Heliothis armigera*.

Especies capturadas	Maresma	B. Llobregat
1 <i>Acontia lucida</i> (Hfn.)	—	1
2 <i>Acronicta rumicis</i> (L.)	*	—
3 <i>Aedia leucomelas</i> (L.)	—	2
4 <i>Agrotis ipsilon</i> (Hfn.)	12	—
5 <i>Agrotis segetum</i> (D. & S.)	1	1
6 <i>Athetis hospes</i> (Fr.)	3	4
7 <i>Autographa gamma</i> (L.)	3	—
8 <i>Chrysodeixis chalcites</i> (Esp.)	—	2
9 <i>Discestra trifolii</i> (Hfn.)	*	2
10 <i>Dysgonia algira</i> (L.)	*	—
11 <i>Gortyna xanthenes</i> (Germar)	30	1.770
12 <i>Grammodes bifasciata</i> (Pet.)	—	*
13 <i>Heliothis armigera</i> (Hbn.)	18.736	12.463
14 <i>Heliothis nubigera</i> (H. -S.)	—	*
15 <i>Heliothis peltigera</i> (D. & S.)	—	*
16 <i>Heliothis viriplaca</i> (Hfn.)	*	—
17 <i>Hoplodrina ambigua</i> (D. & S.)	1	1
18 <i>Lacanobia oleracea</i> (L.)	*	3
19 <i>Mythimna albipuncta</i> (D. & S.)	*	—
20 <i>Mythimna umbriger</i> (Saalm.)	—	3
21 <i>Mythimna unipuncta</i> (Haw.)	14	2
22 <i>Mythimna vitellina</i> (Hb.)	6	2
23 <i>Mythimna zaeae</i> (Dup.)	*	2
24 <i>Noctua pronuba</i> (L.)	*	1
25 <i>Orthosia stabilis</i> (D. & S.)	2	—
26 <i>Parastichtis ypsilon</i> (D. & S.)	—	5
27 <i>Peridroma saucia</i> (Hb.)	4	3
28 <i>Spodoptera ciliatum</i> (Gn.)	2	6
29 <i>Spodoptera exigua</i> (Hb.)	6	—
30 <i>Thysanoplusia orichalcea</i> (F.)	1	2
31 <i>Xestia c-nigrum</i> (L.)	—	1
32 <i>Xylota exsoleta</i> (L.)	—	1

* Individuo/s capturado/s en trampas que no forman parte del grupo estudiado en la zona.

— Individuo/s no capturado/s en la zona.

nivel de especificidad muy bueno respecto a otros noctuidos presentes en la zona.

Numerosos insectos sin posibilidad de confusión con la plaga, microlepidópteros, dípteros y himenópteros básicamente, han sido capturados a lo largo del período de control. De estos grupos cabe destacar las importantes capturas de *Bombus* sp. en ciertas localidades durante el período primavera-vernal. La presencia de neurópteros y sírfidos en la trampa ha sido muy escasa a diferencia de las observaciones de otros autores (LORENZ *et al.* 1989, PERKINS *et al.* 1989). La atracción de estos organismos está muy ligada a las características cromá-

ticas de la trampa utilizada. La variación de los colores originales puede disminuir este tipo de contaminaciones, pero puede repercutir negativamente en la eficacia de la captura de los individuos plaga (MICHELL *et al.* 1989, PAWAR *et al.* 1988).

AGRADECIMIENTOS

Queremos manifestar nuestro agradecimiento a los técnicos de las Agrupaciones de Defensa Vegetal del Maresma por su ayuda y a Natalia y Elisabet por su colaboración en el trabajo de laboratorio.

ABSTRACT

IZQUIERDO, I., J. BELLAVISTA, X. SORRIBAS (1991): Nivel de especificidad de trampas cebadas con feromona sexual de *Heliothis* (= *Helicoverpa*) *armigera* Hübner (*Lepidoptera: Noctuidae*) en el litoral barcelonés. *Bol. San. Veg. Plagas*, **17** (4): 555-561.

The problem with non-target insects has been determined in funnel traps with feromone lure of *Heliothis armigera* in the Barcelona coast. The contamination levels with noctuid have been strongly different between areas being an average 0,4 and 12,6% in Maresma and Bajo Llobregat respectively. The important catch of *Gortyna xanthenes* in the B. Llobregat area has been the reason of these differences. The resemblance of the components of the sexual feromone in these species seem the origin of these contaminations.

Key words: *Heliothis armigera*, traps, sex pheromone, non-target insects, *Gortyna*

REFERENCIAS

- AGEE, H. R. 1973. Spectral sensitivity of the compound eyes of field collected adult bollworm. *Ann. Entomol. Soc. Amm* **6**: 613-615.
- ARN, H.; M. TOTH; E. PRIESNER. 1988. List of sex pheromones of lepidoptera and related attractants. IOBC/WPRS Publication.
- BUES, R.; H. S. POITOUT; J. F. TOUBON. 1988. Utilisation dans le cadre d'une lutte raisonnée, des phéromones sexuelles de quatre espèces de Lépidoptères Noctuidae (*Mamestra brassicae* L., *Scotia segetum* Schiff., *Scotia ipsilon* Hfn., *Heliothis armigera* Hbn): 139-156 in Médiateurs chimiques: comportement et systématique des Lépidoptères. Les Colloques de l' INRA, 46.
- HENDRICKS, D.E.; J.P. WOLLINGSWORTH; A.W. JR. HARTSTACK. 1972. Catch of tobacco budworm moths influenced by color of sexure traps *Environmental Entomology* **1**: 48-51.
- HOFFMAN, M. P.; L. T. WILSON; F. G. ZALOM; L. MCDONOUGH. 1986. Lures and traps for monitoring tomato truiworm. *California Agriculture*. **40** (9-10): 17-18.
- HOFFMAN, M. P.; L. T. WILSON; F. G. ZALOM; R. COVIELLO; M. MURRAY; P. B. GOODELL; D. ROUGH. 1990. Trapping tomato fruitworm in the Central Valley. *California agriculture* **44** (5): 33-35.
- LORENZ, N.; G. A. LANGERBRUCH. 1989. Applicability of pheromone-baited traps for monitoring the euro-

- pean corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn. Lepidoptera: Pyralidae) in South Hesse (Federal Republic of Germany): 52-53 In Current status of insect monitoring with attractants. *OILB-SROP/IOBC-WPRS Bulletin XII/2*.
- MITCHELL, E. R.; H. R. AGEE; R. R. HEATH. 1989. Influence of pheromone trap color and design on capture of male velvetbean caterpillar and fall armyworm moths (Lepidoptera:Noctuidae). *Journal of Chemical Ecology*, **15** (6) . 1775-1784.
- PAWAR, C. S.,S.SITHANANTHAM; V .S. BHATNAGAR, C. P. SRIVASTAVA; W. REED. 1988. The development of sex pheromones trapping of *Heliothis armigera* at ICRISAT India. *Tropical Pest Management*. **34** (1) 39-43.
- PERKINS, B. D.; G. MERCADIER. 1989. Comparative effectiveness of three pheromone traps: 98-99 in Current Status of insect monitoring with attractants. *OILB-SROP/IOBC-WPRS Bulletin XII/2*.
- RAMASWAMY, S. B.; R.T. CARDÉ. 1982. Non saturating traps and long-life attractant lures for monitoring spruce budworm males. *J. Econ. Entomol.* **75**: 126-129.
- RODRIGUEZ, M.D. 1988. Inventario de artrópodos recogidos e identificados en Almería. *Phytoma España* **4**: 40-57.
- RUBIO, M.; J. ESTEBAN;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**: 371-379.
- SPARKS, A.N.; J.E. CARPENTER; J.A. KLUN; B.D. MULLINIX. 1979. Field responses of male *Heliothis zea* (Boddie)to pheromonal stimuli and trap design. *J.Ga. Entomol. Soc.* **14**: 318-325.

(Aceptado para su publicación: 10 agosto 1991)