

El uso de feromonas en el control de plagas del algodón en Andalucía

M. ALVARADO, J. M. DURAN, J. FERNANDEZ, A. SERRANO, Y A. DE LA ROSA.

Las Agrupaciones para Tratamiento Integrados en Algodón (ATRIAS) se iniciaron en Andalucía, a nivel experimental, en 1.976 y posteriormente se desarrollaron a partir de 1.979. Desde entonces se estudian nuevas técnicas para disminuir la aplicación de pesticidas, utilizando otros métodos de lucha.

Una de las líneas emprendidas en el uso de feromonas, bien como indicadores de población (peligrosidad de una plaga, momento de vuelo,...) o como confusiónismo. En gusano rosado (*Pectinophora gossypiella* Saund.) los estudios se iniciaron en 1.980, pero el manejo sistemático se realiza desde 1.985. Su principal aplicación es la determinación del momento de lucha, sin embargo también se han realizado ensayos de lucha mediante confusión en 1.981, 82 y 89.

En *Heliothis (Heliothis armigera)* Hb, Gardama (*Laphigma exigua* Hb.) y gusanos grises (*Agrotis segetum* Schiff.) se utilizan para el seguimiento de las curvas de vuelo, como indicadores de generaciones. En *A. segetum* se está estudiando la posible relación entre la población capturada en el primer vuelo (antes de la siembra del algodón) y la peligrosidad de la plaga.

M. ALVARADO, J. M. DURAN, J. FERNANDEZ, A. SERRANO, Y A. DE LA ROSA: Servicio de Protección de los Vegetales. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Sevilla.

Palabras clave: Feromonas, algodón, Andalucía

INTRODUCCIÓN

En Andalucía se siembra más del 90% del algodón de España, lo que en los últimos años ha supuesto una superficie media de alrededor de 90.000 Has.

Fue en este cultivo en el primero en que se crearon las Agrupaciones para Tratamientos Integrados (ATRIA), a un nivel experimental en 1.976 - 77 - 78, desarrollándose posteriormente a partir de 1979 en parcelas de agricultores (ALVARADO et al., 1.980, 86 y 88). Desde entonces se han realizado numerosos estudios encaminados a

Cuadro 1: Ensayo sobre eficacia de diversos tipos de trampas de feromona sexual contra *P. gossypiella* Saund.

Lebrija (Sevilla), Sept. 1.986

Tipo	Captura diaria
Funnel (embudo)	346
Plástico embudo	77
Plástico cuadrada	7
Wing	47
Wing reciclada	130
Delta	56
Delta ventanilla	121

reducir la aplicación de plaguicidas en favor de métodos alternativos de control. En este contexto se enmarca la experimentación con feromonas sexuales.

OBJETIVO

La principal finalidad de estos trabajos, al igual que los realizados en otros países (CAMPION, 1983; DUNKELBLUM, 1990 y McVEIGH, 1990), es la monitorización de los lepidópteros más importantes que afectan al algodón en Andalucía, incluyendo el estudio de sus curvas de vuelo y el posible peligro para el cultivo en función del volumen de la población capturada.

Las especies incluidas son *Agrotis segetum* Schiff., *Laphigma exigua* Hb., *Heliothis armigera* Hb. y *Pectinophora gossypiella* Saunders.

Otro aspecto del uso de feromonas sexuales en el que se ha trabajado en algodón, es el

control mediante confusión contra *Pectinophora gossypiella* Saund., estudios llevados a cabo en 1.981, 1982 y 1990 (ALVARADO et al., 1.990). Igualmente se han realizado ensayos de eficacia de diferentes tipos de trampas y el seguimiento de lepidópteros de incidencia secundaria sobre el cultivo en la zona: *Earias insulana* Boisduval, *Spodoptera littoralis* Boisduval, *Agrotis ipsilon* Hufnagel, *Chrysodeixis chalcites* Esper,...

MATERIAL Y MÉTODOS

Aunque los trabajos de monitorización se han venido realizando desde 1.980 (principalmente con *P. gossypiella* Saund.) su realización sistemática se inició en 1.985.

Hasta entonces se utilizaban trampas tipo "wing", con una base de cartón engomado y que se mostraban poco eficaces para las especies de mayor tamaño (*H. armigera*, *A. segetum*,...) pues al realizarse controles

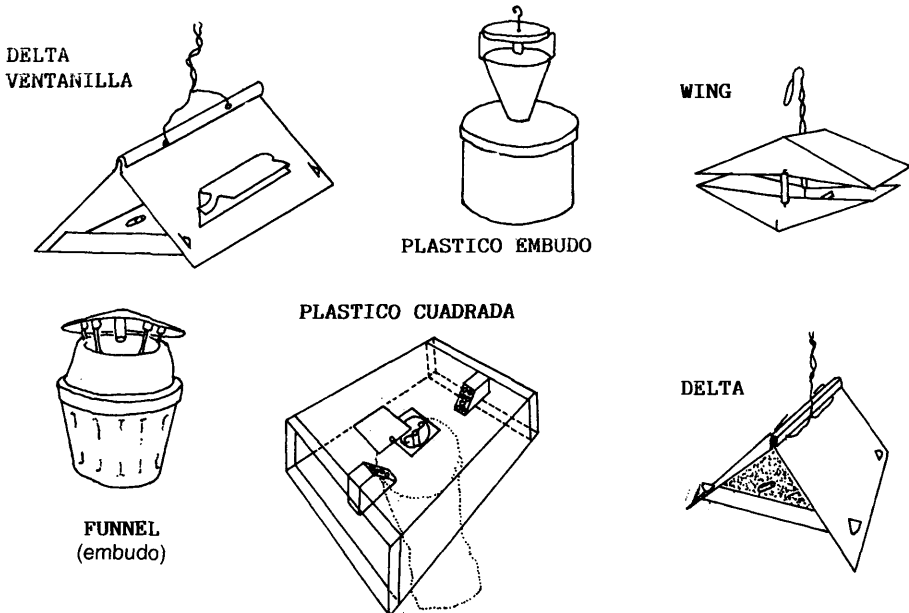


Fig. 1: Tipo de trampas utilizadas con feromona sexual



Fig. 2: Trampa de embudo (Funnel Trap.)

semanales, la superficie de captura quedaba saturada al nivel de 5-6 individuos/trampa y día, no indicando la evolución de la curva de vuelo.

En ensayos realizados en 1.986 y 87, con los distintos tipos de trampas que se muestran en el dibujo, se comprobó la eficacia de las trampas de embudo (Fig. 2) adoptándose

este modelo a partir de la siguiente campaña. Las capturas recogidas en el cuadro corresponden a 1 noche, por lo que la eficacia que se observa en las trampas "wing" se anula al realizarse los controles semanalmente (este ensayo se realizó con diseño estadístico y en distintas situaciones).

El estudio de monitorización se ha reali-

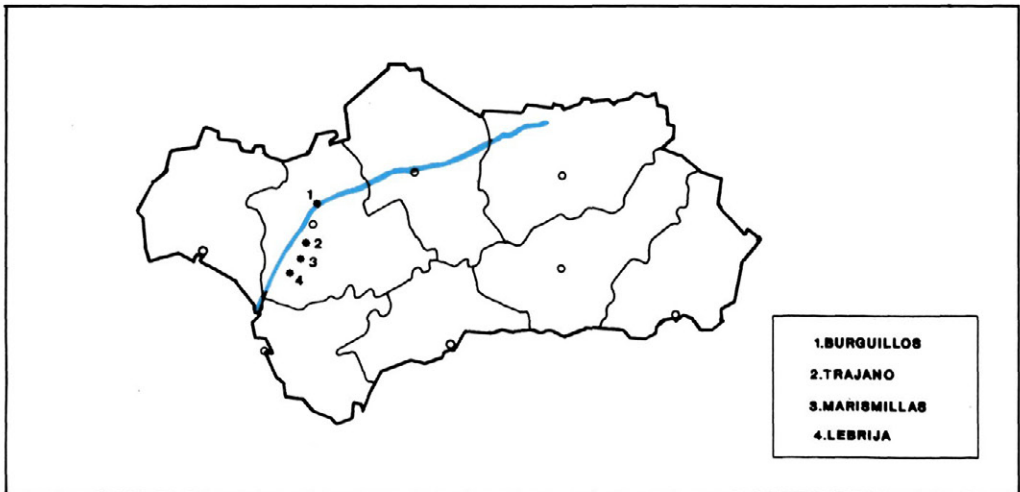


Fig. 3: Localización de trampas. Valle bajo del Guadalquivir (Andalucía)

***Agrotis segetum* Schiff.**
Machos en trampa funnel(Perom.)

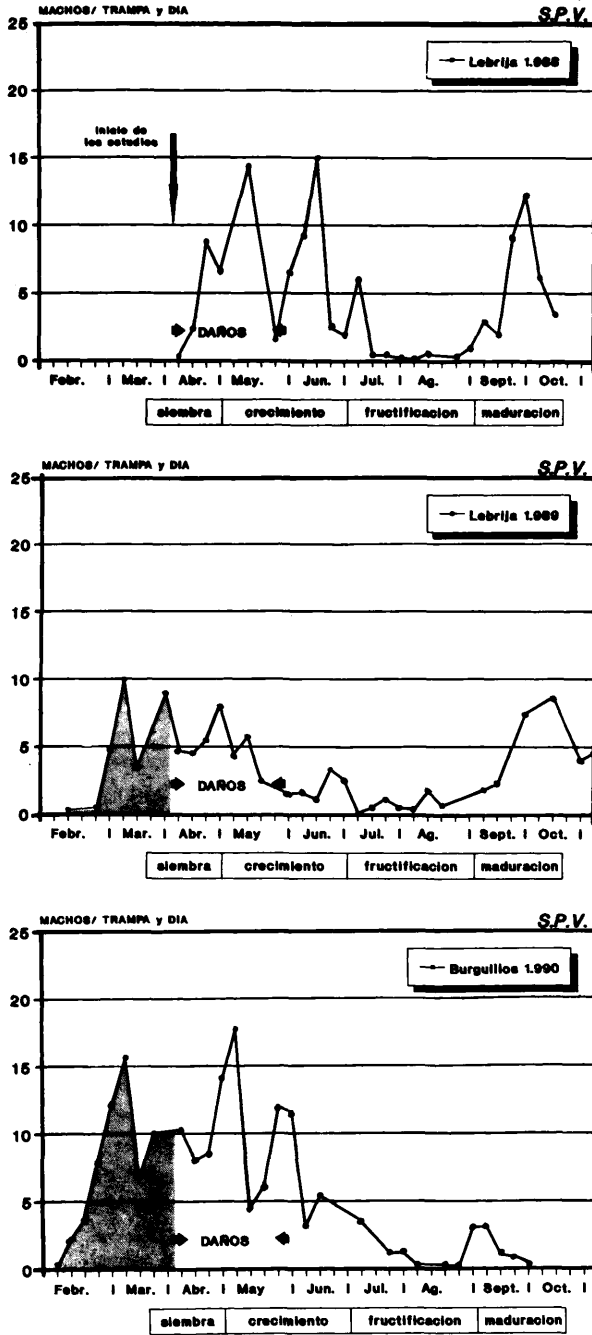


Fig. 4: Curva de capturas de machos de *Agrotis segetum* Schiff



Fig. 5: Adulto de gardama

zado en campos de algodón situados a lo largo del Valle Bajo del Guadalquivir, comarcas de la Vega de Sevilla y las Marismas, principalmente en esta última, pues representa la mayor zona aldonera de Andalucía (Fig. 3). En todos los casos se han utilizado campos de agricultores, sometidos al manejo habitual en la zona.

En cada parcela, y para cada especie, se colocaron 3 trampas, a una distancia entre sí superior a 150 m. y a la altura de la parte alta del cultivo, subiéndose a lo largo del ciclo según el crecimiento de éste.

Las feromonas empleadas proceden de Biological Control System, realizándose el cambio de cápsulas cada 3 semanas de forma rotativa. El control de las capturas se efectúa cada semana, expresándose los datos en machos / trampa y día.

En la parte inferior de las figuras se ha representado el ciclo del algodón en la zona, de una forma aproximada, dado el margen de fechas de siembra y los diferentes manejos del cultivo.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Agrotis segetum Schiff. (Rosquilla gris)

Es una plaga que sólo en algunas campañas produce daños de importancia en el cultivo, provocando la muerte de plántula y obligando a resembrar.

Aunque durante el invierno se producen capturas muy bajas (siempre inferiores a 1 ind/trampa y día), es durante la segunda quincena de Febrero cuando se inicia la subida rápida de la curva, alcanzándose el máximo hacia primeros de Marzo (Fig. 4). En las parcelas de algodón, éste aún no se ha sembrado, por lo que las orugas se alimentan de la vegetación espontánea presente (tanto en lindes como en el interior), pero al producirse la nascencia del cultivo, a finales de Marzo-Abril, sí pueden afectarlo, ya que las plantas espontáneas son eliminadas con las diferentes labores.

La implantación de la siembra bajo plástico incide negativamente respecto a esta plaga por dificultar la lucha, en los casos en

***Laphigma exigua* Hb.**
Machos en trampa funnel (ferom.)

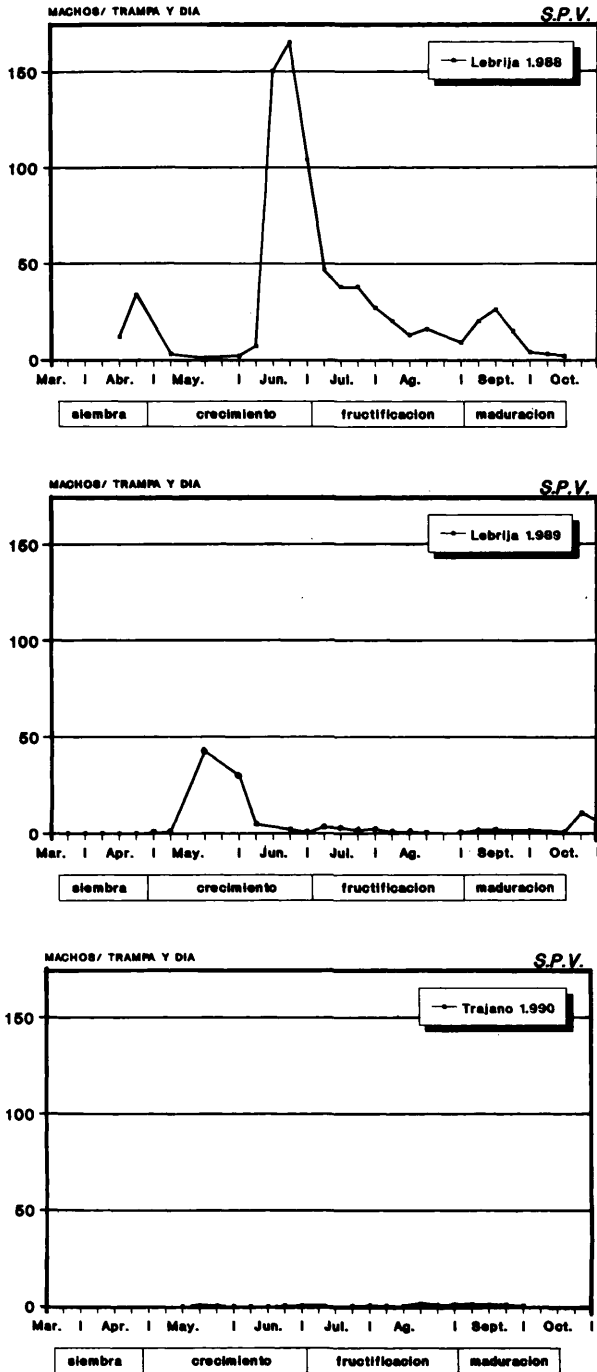


Fig. 6: Curva de capturas de *Laphigma exigua* Hb.

que ésta es precisa, ya que las orugas se encuentran bajo la cubierta del plástico.

La aparición anormal de fuertes ataques cada ciertos años nos ha llevado a iniciar un estudio a largo plazo en el que se intenta relacionar la intensidad del primer vuelo del año y el peligro potencial para el algodón, si bien aún es pronto para ofrecer resultados.

***Laphigma exigua* Hb.** (Gardama)

Es una plaga que afecta algunos años al algodón, pero sin alcanzar niveles de peligro, excepto en ocasiones en que se produce una explosión de la población (1.988).

Su presencia suele detectarse en la fase de crecimiento vegetativo del cultivo (Junio-Julio), estando en la zona muy relacionado con el ataque en remolacha (Fig. 6).

El seguimiento mediante trampas con feromona sexual, indica perfectamente el peligro potencial, avisando de la necesidad de extremar la vigilancia del cultivo. En este sentido es interesante señalar la preferencia que muestran los adultos para depositar los huevos sobre plantas espontaneas (*Amaranthus*

sp.). Las numerosas larvas que nacen de los plastones de huevos se alimentan del parénquima de estas plantas, no pasando al algodón hasta que no son totalmente defoliadas.

***Heliothis armigera* Hb.**

Esta especie es una de las principales plagas del cultivo, presentandose de forma generalizada todos los años, aunque con una incidencia variable.

En la zona se han detectado 3 generaciones que afectan al algodón. La primera se produce durante Junio y principios de Julio, cuando las siembras más tempranas comienzan la fase de frutificación y es en ellas donde se producen los mayores daños, al destruir los primeros botones florales.

La segunda generación, que se desarrolla durante el mes de Agosto, encuentra también cápsulas de todos los tamaños, por lo que su daño es también muy importante. Da lugar a una tercera generación, que es la de mayor volumen y cuyo vuelo alcanza el máximo en la primera quincena de Septiembre. Su ataque afecta principalmente a las parcelas más



Fig. 7: Larva de *Heliothis* en el interior del fruto del algodón

***Heliothis armigera* Hb.**
Machos en trampas Funnel (ferom.)

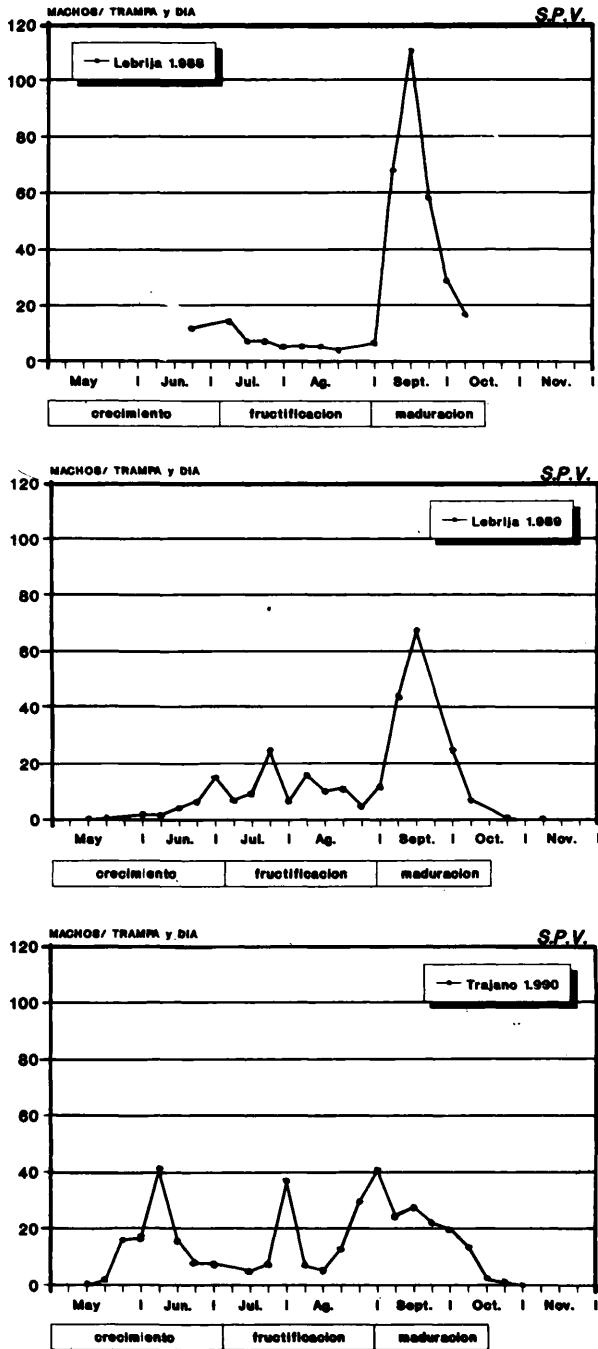


Fig. 8: Curva de capturas de *Heliothis armigera* Hb.



Fig. 9: Larva de gusano rosado en el interior de la semilla.



Fig.10: Adulto de gusano rosado.

***Pectinophora gossypiella* Saund.**
Machos en trampas funnel (Ferom.)

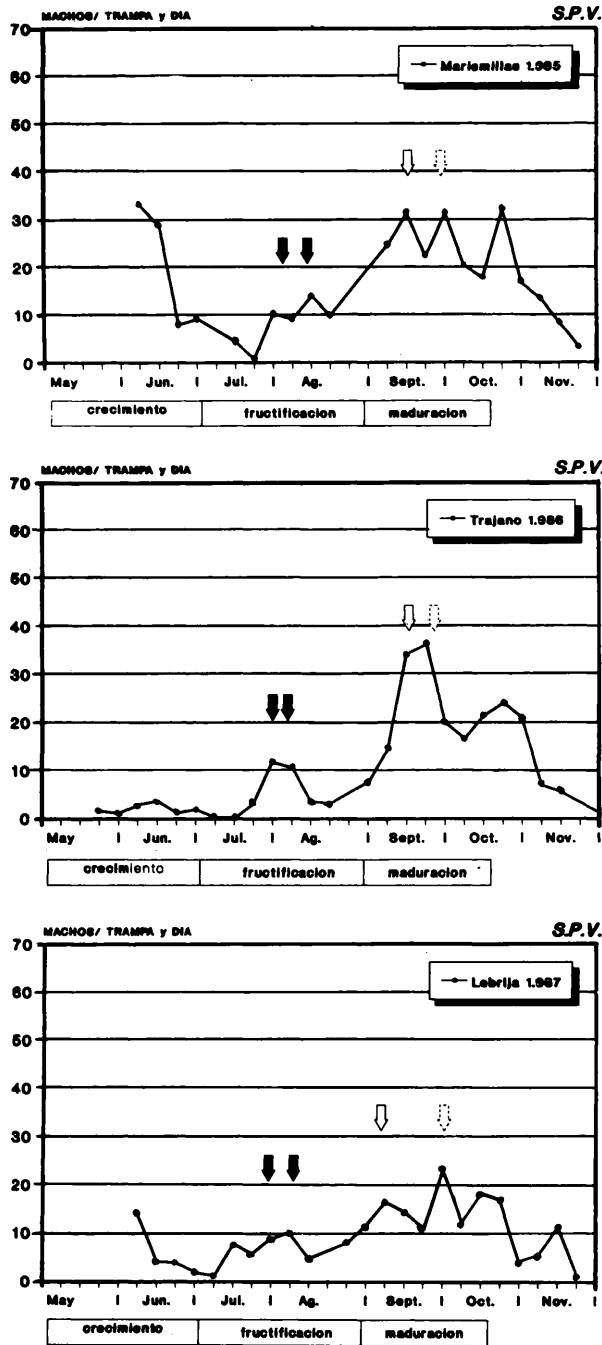


Fig.11: Curva de capturas de *Pectinophora gossypiella* Saund

***Pectinophora gossypiella* Saund.**

Machos en trampa funnel (Ferom.)

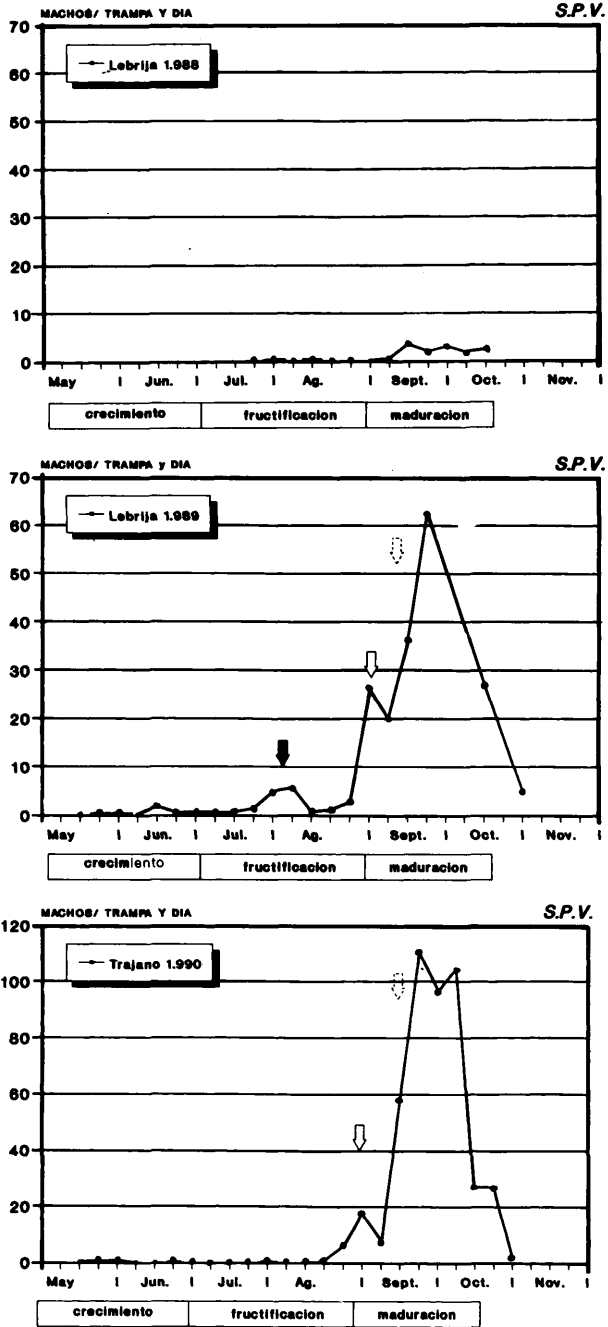


Fig.11(Continuación): Curva de capturas de *Pectinophora gossypiella* Saund

tardías, con plantas aún verdes y una vegetación más tierna. A menudo su presencia se une a la de *Spodoptera littoralis* Boisduval. El tratamiento de esta generación solo sería necesario en este tipo de parcela.

En cualquier caso, la decisión de tratamiento se realiza, en las ATRIAS, en función del ataque medido en plantas, siguiendo los umbrales establecidos y utilizando las trampas de feromona sexual para el seguimiento del vuelo de los adultos y como un aviso del peligro potencial (Fig. 8).

***Pectinophora gossypiella* Saund.** (Gusano rosado)

Aunque el ataque de esta plaga no es generalizado ni continuo, su presencia distorsiona la estrategia de lucha en las ATRIAS (ALVARADO et al., 1986 y 1990), por precisar el empleo de piretroides que pueden incrementar el problema de araña roja.

Se ha comprobado la presencia en la zona de 3 generaciones y una cuarta parcial. La primera, procedente de las larvas invernantes, no encuentra botones florales sobre los que realizar la puesta más que durante la fase final del vuelo en el mes de Junio, dependiendo de la fecha de siembra, por lo que la reducción de la población es muy importante.

El vuelo de la segunda generación, que sí produce daños al cultivo, se inicia a mediados de Julio, con el máximo en la primera quincena de Agosto. El vuelo de la tercera generación se inicia a finales de Agosto, para alcanzar el máximo en la primera quincena de Septiembre (Fig. 11).

Parte de las orugas de esta generación permanecen ya en las semillas, pero parte continúa su ciclo dando lugar a un cuarto vuelo parcial que afecta a parcelas muy retrasadas o a cápsulas que no llegarán a recogerse.

Dada la técnica de control actualmente empleada, en que se precisa el tratamiento con productos piretroides contra el vuelo de los adultos (ALVARADO et al., 1986) el seguimiento mediante feromona sexual permite:

- no realizar dichos tratamientos en caso de no detectarse la presencia de adultos o ser esta muy baja.
- relacionar este vuelo con la fenología del cultivo, indicando la necesidad o no de tratar.
- efectuar la aplicación (en su caso) en el momento adecuado, logrando la máxima eficacia.

Por todo ello, es en esta plaga donde la monitorización, utilizando trampas con feromona sexual, se nos muestra actualmente como más interesante y de una aplicación más directa.

ABSTRACT

ALVARADO, M.; DURAN, J. M.; FERNANDEZ, J.; SERRANO, A. and DE LA ROSA, A. : El uso de feromonas en el control de plagas del algodón en Andalucía. *Bol. San. Veg. Plagas*, 17 (2):235-247.

The Associations for Integrated Pest Control on cotton (A.T.R.I.A.) were set up in Andalucía in 1.976 at an experimental level, and 1.979 onward in their development. Since then, studies are being carried out to reduce the application of pesticides using alternative methods of control.

One of the aspects we are working on is the use of sex pheromones, such as monitoring of insect populations (danger of a pest, flight curves,...) or control by mating disruption.

Studies about pink bollworm (*Pectinophora gossypiella* Saund.) began in 1.980 but systematically from 1.985. Their main use is to determine the suitable moment to control it. Otherwise tests of mating disruption have also been done in 1.981, 1.982 and 1.989.

In bollworm (*Heliothis armigera* Hb.), beet armyworm (*Laphygma exigua* Hb.) and cutworm (*Agrotis segetum* Schiff.), pheromones are used to determine their flight curves as in such a way to point up their different generations. As regards *A. segetum* it is also being studied the relationship between the population caught in the first annual flight (before cotton planting) and the danger of damages.

Key words: cotton, pest, pheromones, Andalucía (Spain)

REFERENCIAS

- ALVARADO, M.; ARANDA, E.; CARRASCO, I.; DURAN, J. M.; DE LA PUERTA, M. A. Y DE LA ROSA, A. (1.990) "Pink bollworm (*Pectinophora gossypiella* Saund.) mating discription on cotton in Spain" Pheromones in Mediterranean Pest Management. OILB-SROP/IOBC-WPRS (Working group). Granada 1.990
- ALVARADO, M.; DURAN, J. M.; ARANDA, E.; PAEZ, J. I.; DE LA ROSA, A.; SERRANO, A. Y VEGA, J. (1986) "Ensayo de productos y técnicas de lucha contra gusano rosado en algodón" II Symposium Nacional de Agroquímicos. Sevilla (Spain), 1.986
- ALVARADO, M. AND LIMON F. (1980) "Lutte integree en culture cotoniere en Espagne" Symposium inte- grated crop protection. Valence (France). 1.980
- ALVARADO, M. Y LIMON, F. (1984) "Lucha integrada, una alternativa para la protección de cultivos" Jornadas de Agricultura Biológica. 1984 (Sevilla)
- ALVARADO, M. Y LIMON, F. (1.988) "Actuaciones del Servicio de Protección de los Vegetales de Andalucía en Algodón" *Información Técnica* 4/88. Junta de Andalucía.
- CAMPION, D. G. (1.983) "Pheromones for the control of insect pest in Mediterranean countries" *Crop Protection* 2 (1), 3-16
- CRITCHLEY, B. R.; CAMPION, D. G.; MCVEIGH, E. M.; MAVEIGH, L. J.; JUTSUM, A. R.; GORDON, R. F. S.; MARRS, G. J.; NASR, EL SAYED A.; HOSNY, M. M. (1.984). "Microencapsulated pheromones in Cotton Pest Management" 1.984 British Crop Protection Conference - Pests and Diseases
- DURAN, J. M. Y ALVARADO, M. (1.988) "Insectos Auxiliares del Algodón en el Valle Bajo del Guadalquivir" III Symposium Nal. Agroquímicos. Sevilla (España) 1988
- MCVEIGHT, L. J. (1.990) "The use of pheromones in pest control in cotton and in other field crops in the mediterranean region" Pheromones in Mediterranean Pest Management. OILB-SROP/IOBC-WPRS (Working group). Granada 1.990
- DUNKELBLUM, E. AND KEHAT, M. (1.990) "The practical use sex pheromones in cotton fields in Israel" Pheromones in Mediterranean Pest Management. OILB-SROP/IOBC-WPRS (Working group). Granada 1.990

(Aceptado para su publicación: 14 Enero 1991)