

La interrupción de la comunicación sexual de la mosca del olivo (*Dacus oleae* Gmel.) como estrategia de lucha integrada en olivar*

A. MONTIEL BUENO y M. A. SIMÓN MATA

Se realiza un análisis de los datos obtenidos durante 1983, en el ensayo de lucha contra la mosca del olivo (*Dacus oleae* Gmel.), mediante la técnica de confusión sexual, que tiene por objeto producir perturbaciones en el apareamiento de los insectos adultos mediante liberaciones masivas de su sexferomona.

Estos resultados permiten afirmar la posibilidad de inducir confusión sexual en las poblaciones adultas de *D. oleae*, a unos niveles tales que se detecta no sólo por el comportamiento de las poblaciones tratadas, sino también —y es lo más importante— en las infestaciones posteriores en los frutos.

Finalmente, se hacen unas consideraciones sobre la posibilidad de usar esta técnica en el marco de la Lucha Integrada en Olivar.

A. MONTIEL BUENO y M. A. SIMÓN MATA. Unidad Técnica de Apoyo de Olivar y Forestales. Servicio de Protección de los Vegetales de Andalucía.

INTRODUCCION

Pese a que la existencia de una feromona sexual en *Dacus oleae* (Gmel.) era conocida desde 1974 (HANIOTAKIS, 1974, 1977; HANIOTAKIS, MAZOMENOS y TUMLINSON, 1977) su uso en la observación y seguimiento de las poblaciones adultas de la mosca del olivo no fue posible hasta 1980, en que se caracterizó su principal componente (BAKER, HERBERT, HOWSE y JONES, 1980).

En el corto período de tiempo transcurrido hasta el momento, el principal componente de la feromona sexual del *Dacus oleae* (1,7 dioxaspiro, 5,5 undecano), sintetizado por la Universidad de Southampton, se ha convertido en un poderoso medio auxiliar de campo para el estudio de las poblaciones adultas de la plaga, siendo actual-

mente de uso corriente —asociado a trampas cromotrópicas amarillas que potencian su capacidad atractiva— en todos los estudios biológicos que sobre el insecto se realizan en España (RAMOS, JONES y HOWSE, 1982; MONTIEL y MORENO, 1982).

La posibilidad de utilizar feromonas sexuales sintéticas, u otros compuestos químicos modificadores del comportamiento, para interferir la comunicación sexual de los insectos —establecida en el caso de los lepidópteros— no se había contemplado hasta el momento en el caso de los dípteros, y en relación con el *Dacus oleae* (Gmel.) los primeros estudios —tras una prueba preliminar en 1981— se realizan en España durante 1982 (MONTIEL, RAMOS, JONES, LISK, HOWSE y BAKER, 1982).

Los resultados obtenidos en esos años, pese a evidenciar claramente una perturbación profunda en el comportamiento de las poblaciones adultas del *Dacus oleae*

* Presentado al XII International Congress of Entomology. Hamburgo (R. F. Alemana). Agosto, 1984.

—consecuencia de la liberación masiva de sexferomona en ciertos momentos de su ciclo evolutivo— no pusieron de manifiesto reducciones estadísticamente significativas de las infestaciones preimaginales en los frutos. Posiblemente, la causa de ello radicara en el hecho de no haber dispuesto de las cantidades precisas de sexferomonas, para realizar liberaciones masivas en los momentos teóricamente más adecuados.

No obstante lo anterior, los indicios de que una alteración del comportamiento sexual de los adultos del *Dacus oleae* podía tener una influencia clara en el desarrollo de las posteriores poblaciones preimaginales, era tan sugestivos que, en 1983, se decidió repetir los estudios a nivel de plantación de olivar de unas 5 hectáreas de superficie.

Exponemos los resultados obtenidos y las conclusiones a que llegamos respecto de este nuevo sistema de lucha contra el *Dacus oleae*, así como realizar diversas consideraciones sobre su posible utilización en el más amplio marco de una estrategia de lucha integrada en el olivar, son los objetivos del presente trabajo.

MATERIAL Y METODOS

La investigación se ha llevado a cabo en la finca «El Portichuelo» (Jaén), en donde se desarrollan todas las líneas de trabajo sobre el *Dacus oleae* (fotografía 1).

Tanto la plantación experimental como la utilizada como testigo eran similares en



Fotografía 1.—Vista general de la finca El Portichuelo.



Fotografía 2.—Mosquero con solución acuosa de fosfato amónico.

cuanto a arbolado, producción, orografía, etc., ambas con una superficie total de 5 hectáreas y subdivididas en cinco parcelas —de aproximadamente una hectárea cada una— con objeto de poder disponer de repeticiones suficientes.

Obtención de datos

Los datos climáticos se obtuvieron a nivel de plantación, mediante una estación climática convencional, dotada de termohigrógrafo registrador semanal y pluviómetro.

La información precisa sobre la evolución de las poblaciones adultas del *Dacus oleae* se obtuvo semanalmente —durante todo el año— mediante el análisis de las capturas en los diferentes sistemas de trampeo instalados en las parcelas. En cada una de las parcelas —con superficie aproximada de una hectárea— en que se subdividieron las plantaciones experimental y testigo se instalaron al azar:

— Dos mosqueros (con una solución acuosa de fosfato amónico al 3%), situados en el interior de los árboles, a media altura y orientación sur (fotografía 2).

— Dos trampas cromáticas (placas amarillas verticales, engomadas), situadas en el

exterior de los árboles, altura media, tangencialmente a la copa de los árboles y orientación sur (fotografía 3).

— Una trampa cromático-sexual (el mismo tipo anterior pero cebada con una carga de 20 mg. de spiroacetal), situada en las mismas condiciones indicadas anteriormente (fotografía 4).

En cada una de las diferentes trampas instaladas se contabilizó el número de machos y de hembras capturados, y además —en el caso de las capturas obtenidas en mosqueros— el número de hembras con huevos (sobre un máximo de treinta hembras) y el número de huevos por hembra (sobre un máximo de 10 hembras con huevos).

La información precisa sobre la evolución



Fotografía 3.—Trampa cromática.



Fotografía 4.—Trampa cromático-sexual.



Fotografía 5.—«Dispenser» conteniendo una carga de 55 mg de espiroacetal.

de las poblaciones preimaginales del *Dacus oleae*, se obtuvo semanalmente —durante el período comprendido entre la observación de la primera picada en fruto hasta la recolección— analizando las infestaciones en las sucesivas muestras de frutos, de acuerdo con las clases siguientes:

I_0 = Número de picadas sin huevo.

I_1 = Número de picadas con huevo o larvas de primera edad.

I_2 = Número de picadas con larvas de segunda o tercera edad.

II_s = Número de picadas con pupas, puparios vacíos o galerías abandonadas.

Metodología estadística

Las muestras periódicas de frutos se obtuvieron con la aplicación de un método de muestreo bietápico, fijando como unidad primaria el árbol y como unidad secundaria el brote con fruto.

Este muestreo bietápico, cuya fiabilidad y economía de costos están suficientemente comprobadas en las condiciones de nuestra olivicultura, consiste sumariamente en:

— Elección al azar, en cada parcela, de cuatro árboles para muestrear.

— En cada árbol se eligen al azar, teniendo en cuenta las distintas orientaciones y alturas, 10 ramas de unos 3-4 años de edad, con varios brotes productivos.

— De cada rama se elige al azar un brote con fruto, tomando tantos brotes como sean precisos para disponer de una muestra mínima de 10 frutos/árbol.

La muestra seleccionada —formada por brotes con fruto— es analizada en laboratorio distinguiendo para cada fruto el número y tipo de picada de *Dacus oleae* que presenta y si los estadios evolutivos observados están vivos o muertos.

En relación con las consecuencias prácticas que las liberaciones masivas de sexferomona tuvieron sobre la reducción de las

posteriores infestaciones del *Dacus oleae* en los frutos, se han estudiado estas infestaciones realizando un análisis de la varianza de un sólo factor de efectos fijos con dos niveles (tratado y testigo), y para ello los datos expresados en número de picadas totales/fruto o en proporción de frutos atacados han sido sometidos a la transformación $\sqrt{x+0,5}$ ó Arc. sen. \sqrt{x} , respectivamente.

Para el caso de que el test F demostrase como rechazable la hipótesis de igualdad de medias, se ha utilizado el test de Scheffe con objeto de determinar que medias difieren significativamente entre sí.

Además de lo anterior, también se han utilizado técnicas estadísticas de uso corriente para analizar la tendencia de la evolución en el tiempo de los diversos estados evolutivos del *Dacus oleae* para establecer correlaciones entre las capturas de adultos y las

infestaciones en frutos, ajustando las curvas obtenidas a aquellas funciones matemáticas que mejor expliquen, tanto desde el punto de vista matemático como biológico, los fenómenos observados.

Técnica utilizada

La técnica utilizada para conseguir liberaciones masivas de sexferomona es actualmente muy artesanal y consiste en instalar en cada uno de los árboles de las parcelas tratadas, y en los momentos adecuados, una bolsita de plástico (dispenser) —con una carga inicial de 55 mg. de spiroacetal— diseñada para producir una liberación constante de sexferomona capaz de ocasionar interferencias en el apareamiento de los adultos de *Dacus oleae* (fotografía 5).

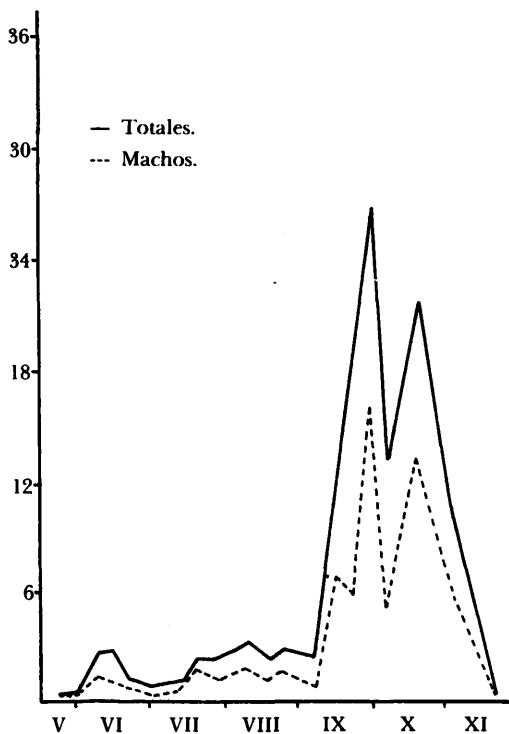


Fig. 1.—Parcela testigo: capturas mosqueros.

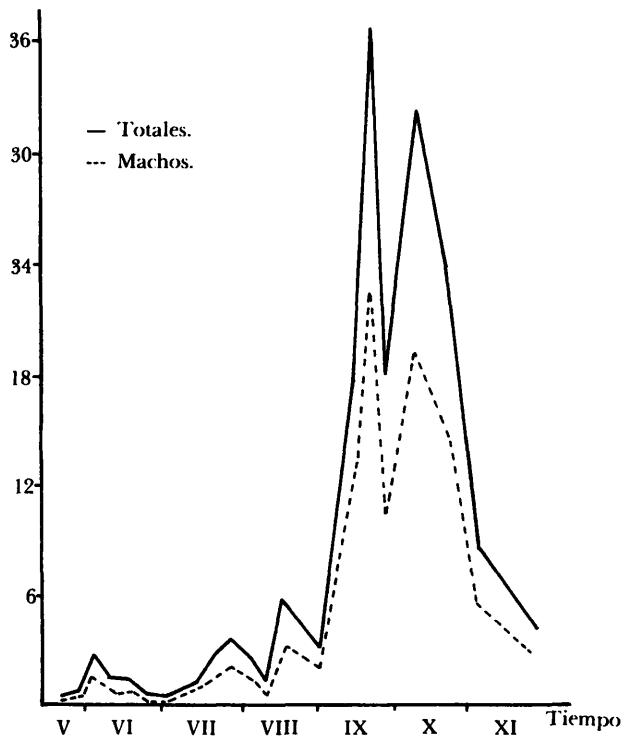


Fig. 2.—Parcela tratada: capturas mosqueros.

Los momentos más adecuados para realizar el tratamiento están supeditados —en principio— a la detección de actividad sexual de los machos de las poblaciones naturales del *Dacus oleae*. De acuerdo con nuestra experiencia, estos períodos de actividad sexual pueden fijarse teniendo en cuenta las diferencias entre las capturas de machos obtenidas en las trampas cromáticas y cromático-sexuales.

Por otro lado, y también de acuerdo con nuestra experiencia, algunos de estos períodos de actividad sexual de los machos de *Dacus oleae* no tienen una repercusión práctica en los niveles de infestaciones preimaginales detectados posteriormente, y aunque las causas pueden ser diversas (falta de madurez o de receptividad sexual de las hembras, estado de desarrollo de los frutos,

condiciones climáticas adversas, etc.), algunas de ellas pueden ser utilizadas para limitar —aún más— los momentos de tratamiento abarantando los costos del mismo.

De acuerdo con lo anterior, se fijaron tres condiciones para iniciar las liberaciones masivas de sexferomonas:

- Actividad sexual de los machos de *Dacus oleae*.
- Fruto receptivo a la oviposición.
- Presencia de hembras de *Dacus oleae* con huevos.

De acuerdo con ellas los tratamientos se realizaron en las fechas siguientes: 19 de agosto, 10 de septiembre y 11 de octubre de 1983.

La dosis utilizada —para cada tratamiento— fue de 55 mg. de spiroacetal por árbol,

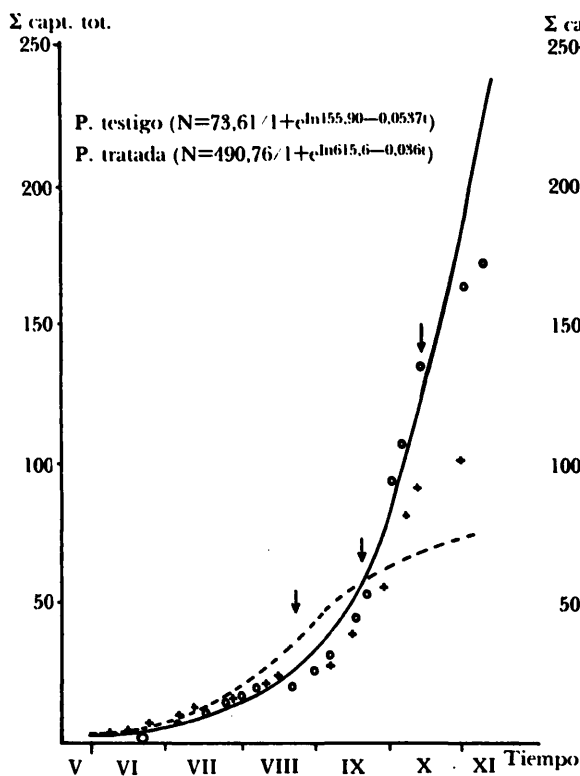


Fig. 3.—Capturas totales en mosqueros.

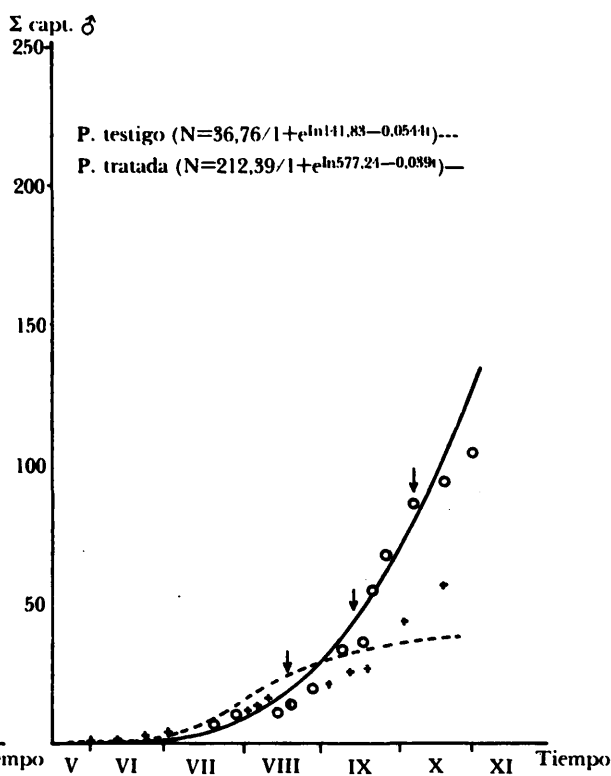


Fig. 4.—Capturas de machos en mosqueros.

equivalente —aproximadamente— a 5 g. por hectárea.

Estudio de las poblaciones adultas de *D. oleae* mediante capturas en trampas olfativas.

RESULTADOS

Los datos y resultados obtenidos a lo largo del trabajo, se exponen gráficamente.

Dado el tipo de experimentación realizada, se ha considerado que las capturas en trampas olfativas (mosqueros con solución acuosa de fosfato amónico) reflejan —sin inter-

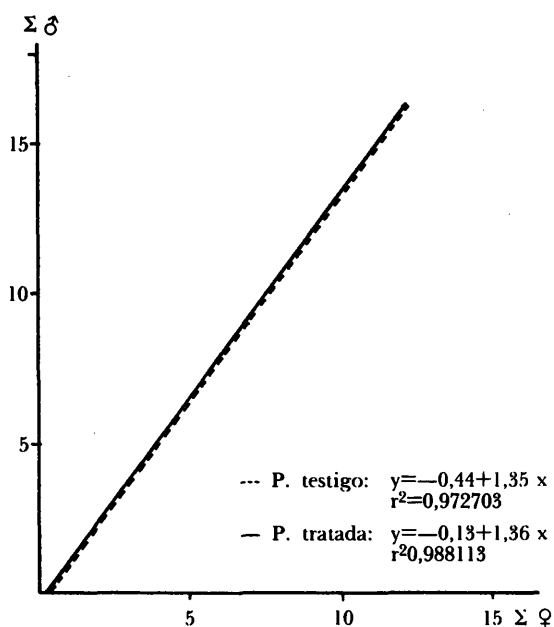


Fig. 5.—Sex-ratio pretratamiento.

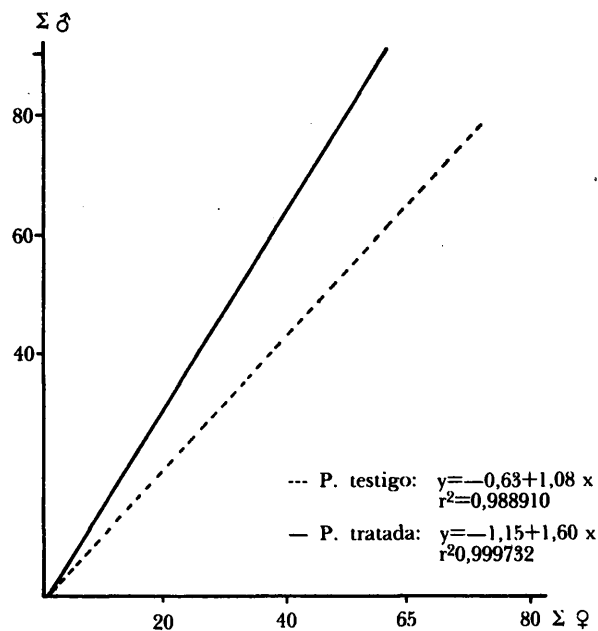


Fig. 6.—Sex-ratio post-tratamiento.

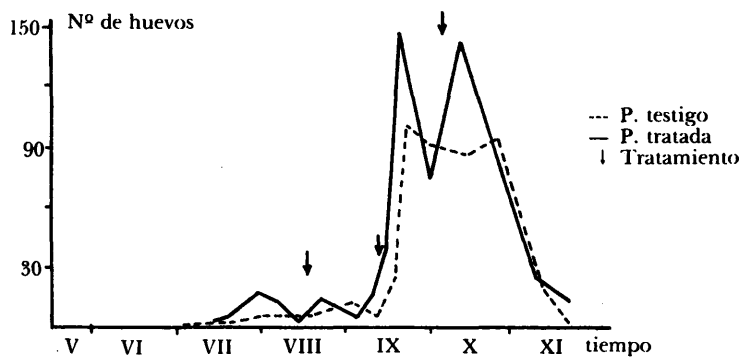


Fig. 7.—Índice de riesgo potencial.

ferencias— los cambios cualitativos y cuantitativos de las poblaciones adultas naturales del *D. oleae*.

Las figuras 1 y 2 muestran las curvas de vuelo de los adultos de *D. oleae*, en las plantaciones testigo y tratada, respectivamente. Los datos corresponden a los índices medios semanales de las capturas/trampa y día.

Hasta el momento de iniciar las liberaciones masivas de sexferomonas las poblaciones adultas en vuelo eran similares en ambas plantaciones, e incluso ligeramente inferiores en la plantación a tratar. Los datos de capturas acumuladas/trampa y día durante el período previo al tratamiento, son los siguientes:

- P. testigo: 22,7553 *D. oleae* totales (12,7946 ♂♂ y 9,9607 ♀♀).
- P. tratada: 22,2182 *D. oleae* totales (11,4929 ♂♂ y 8,7253 ♀♀).

Durante el período de tratamientos, y hasta el final del estudio, las poblaciones adultas en vuelo se incrementan notablemente en la plantación tratada con relación a la testigo. Los datos de capturas acumuladas/trampa y día durante este período son las siguientes:

- P. testigo: 103,3016 *D. oleae* totales (53,9690 ♂♂ y 49,3326 ♀♀).
- P. tratada: 153,5195 *D. oleae* totales (93,8977 ♂♂ y 59,6218 ♀♀).

La tendencia que muestra la evolución —en el tiempo— de las capturas acumuladas de adultos, se ajusta bien a curvas de tipo logístico que tienen un claro significado biológico, y cuya expresión general es la siguiente:

$$N = \frac{K}{1 + e^{L \cdot n - B + a_0}}$$

Las figuras 3 y 4 muestran los ajustes logísticos realizados para las capturas (totales y machos, respectivamente), acumuladas en el tiempo, que reflejan claramente el incremento de poblaciones adultas de *Dacus*

oleae —fundamentalmente de machos— en la plantación tratada, probablemente atraídas desde olivares próximos no tratados.

Las figuras 5 y 6 muestran los resultados obtenidos al analizar la sex-ratio de las poblaciones adultas del *D. oleae*, en los períodos anterior y posterior al inicio de las liberaciones de sex-feromonas.

Las relaciones entre las capturas acumuladas/trampa y día de machos y hembras se ajustan a regresiones lineales, lo que induce a pensar que la sex-ratio permanece constante e igual al coeficiente de regresión calculado. Se observa cómo durante el período previo a los tratamientos, la sex-ratio de las poblaciones de *D. oleae* es similar en ambas poblaciones; por el contrario, en el período de tratamientos la sex-ratio en la población tratada es notablemente superior a la de la población testigo.

La figura 7 muestra lo que podríamos definir como «índice de riesgo potencial», que representa el número de huevos/trampa y día observados en las hembras de *D. oleae* capturadas. La evolución de este índice es similar en las poblaciones tratada y testigo, con la excepción de dos fechas concretas (27 de septiembre y 13 de octubre).

Análisis de las capturas de machos de *D. oleae* en trampas cromáticas y cromáticas-sexuales

Las diferencias de capturas en trampas cromáticas y cromático-sexuales son —de acuerdo con nuestra experiencia— un buen indicador de la actividad sexual de los machos adultos de *D. oleae*, pero además —en el caso de la población tratada— pueden reflejar el efecto de confusión sexual provocado por las liberaciones masivas de sex-feromona.

Las figuras 8 y 9 reflejan los índices semanales de capturas de machos/trampa y día en trampas cromáticas y cromático-

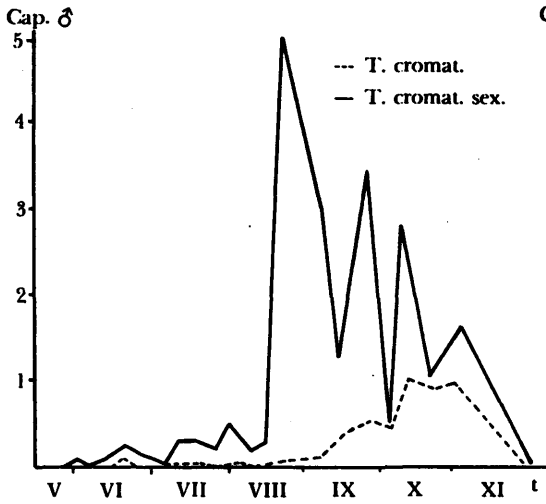


Fig. 8.—Parcela testigo. Capturas machos.

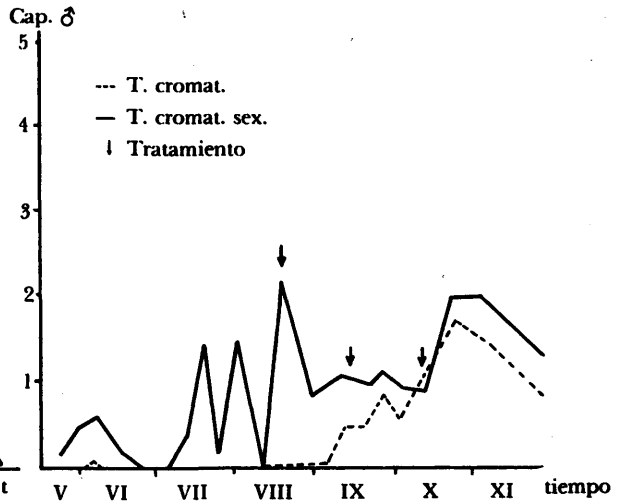


Fig. 9.—Parcela tratada. Capturas machos.

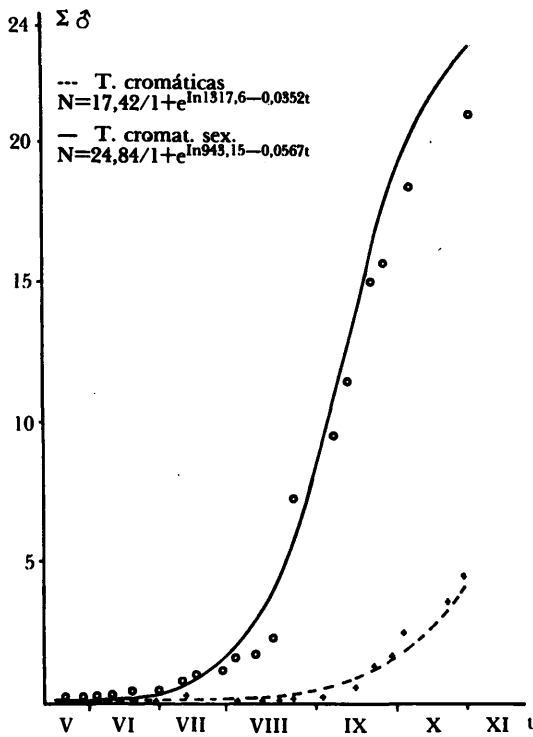


Fig. 10.—Ajuste teórico. Capturas P. testigo.

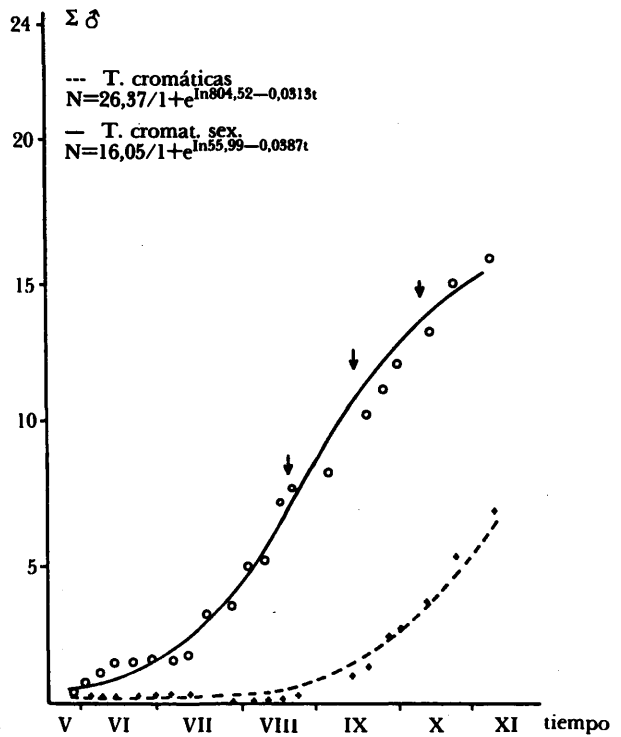


Fig. 11.—Ajuste teórico. Capturas P. tratada.

sexuales, en las plantaciones testigo y tratada, respectivamente. Puede observarse cómo

en la plantación testigo, las capturas en ambos sistemas de trampeo presentan gran-

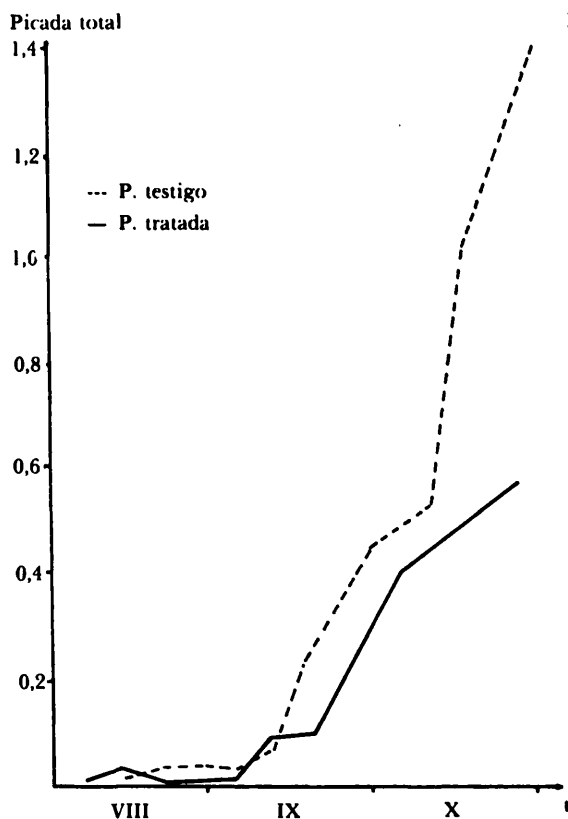


Fig. 12.—Evolución picada total en el tiempo.

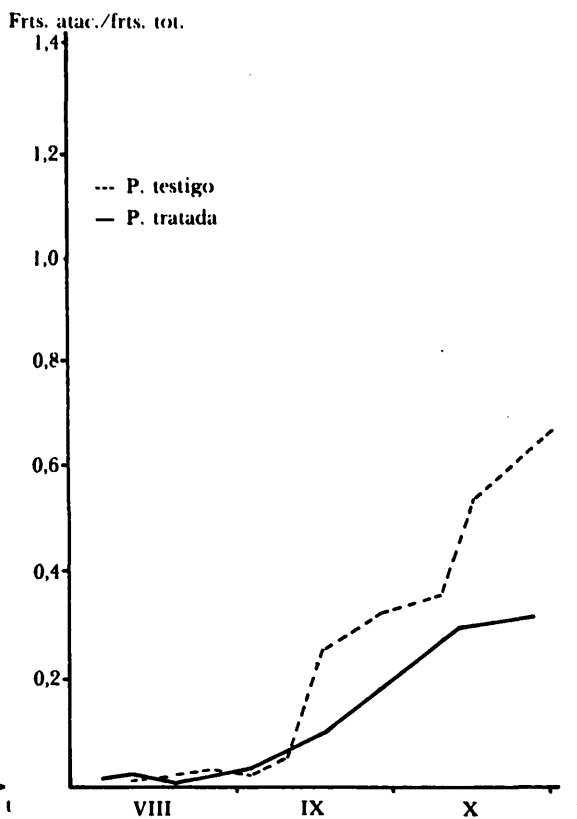


Fig. 13.—Proporción de frutos atacados.

des diferencias a lo largo de todo el período estudiado. Por el contrario, en la plantación tratada —y a partir de la fecha en que se inician las liberaciones de sex-feromonas— las capturas de machos en los dos tipos de trampas son bastante similares.

Los datos correspondientes a las capturas acumuladas de machos de *D. oleae*/trampa y día durante el período de tratamiento fueron los siguientes:

- P. testigo: 4,6409 ♂ (t. cromáticas) y 18,7650 ♂ (t. cromático-sexuales).
- P. testigo: 7,4740 ♂ (t. cromáticas) y 10,9871 ♂ (t. cromático-sexuales).

La evolución —en el tiempo— de este tipo de capturas acumuladas, se ajusta bien a curvas de tipo logístico, tal y como mues-

tran las figuras 10 y 11. Es notable el efecto de confusión sexual inducido en los machos de las poblaciones adultas de la plantación tratada, como pone de manifiesto la disminución de la atracción puntual hacia las trampas cromático-sexuales.

Infestaciones de estados preimaginales de *D. oleae* en fruto

Bajo un punto de vista práctico, la eficacia de los tratamientos con sex-feromonas —para inducir confusión sexual en los machos de las poblaciones adultas de *D. oleae*— debe estimarse en función de la reducción que se observe en las poblaciones

preimaginales en fruto o en la proporción de frutos atacados.

Las figuras 12 y 13 muestran —respectivamente— los valores sucesivos de la picada total/fruto y de la proporción de frutos atacados en las plantaciones testigo y tratada.

La tendencia de la evolución en el tiempo de la picada total (suma de los diferentes estados preimaginales observados) se ajusta bien a curvas de tipo logístico.

A título orientativo, los valores medios obtenidos para la picada total/fruto en la última semana de octubre —estimados inmediatamente antes de la caída natural del fruto— fueron los siguientes:

- P. testigo: 1,3776 picadas totales/fruto.
- P. tratada: 0,5842 picadas totales/fruto.

El análisis de la varianza realizado muestra que las diferencias obtenidas respecto de la picada total/fruto en las plantaciones testigo y tratada, son significativas al nivel de 0,05 de acuerdo con el test de Scheffe (cuadro 1).

Cuadro 1.—Análisis de la varianza del efecto sobre las picadas totales/fruto.

Origen de la variac.	G. de L.	S. de C.	C. M.	F
Factor	1	0,2793	0,2793	6,94*
Error	8	0,3219	0,0402	
Total	9	0,6011		

* Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias (nivel signif. 0,05).

Transformación de datos: $\sqrt{x+0,5}$
 Medias de los niveles: testigo (1,365), tratado (1,03).
 Test de Scheffe: m.d.s. (0,05)=0,29.

En relación con la proporción de frutos atacados, la tendencia de su evolución en el tiempo es también logística.

A título indicativo, los valores medios obtenidos para la proporción de frutos atacados en la última semana de octubre, han sido los siguientes:

- P. testigo: 0,660944 (el 66,09% de frutos atacados).

- P. tratada: 0,352060 (el 35,20% de frutos atacados).

El análisis de la varianza realizado muestra que las diferencias obtenidas respecto a la proporción de frutos atacados en las plantaciones testigo y tratada son —también— significativas al nivel de 0,05 de acuerdo con el test de Scheffe (cuadro 2).

Cuadro 2.—Análisis de la varianza del efecto sobre la producción de frutos atacados.

Origen de la variac.	G. de L.	S. de C.	C. M.	F
Factor	1	0,2633	0,2633	5,81*
Error	8	0,3624	0,0463	
Total	9	0,6257		

* Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias (nivel signif. 0,05).

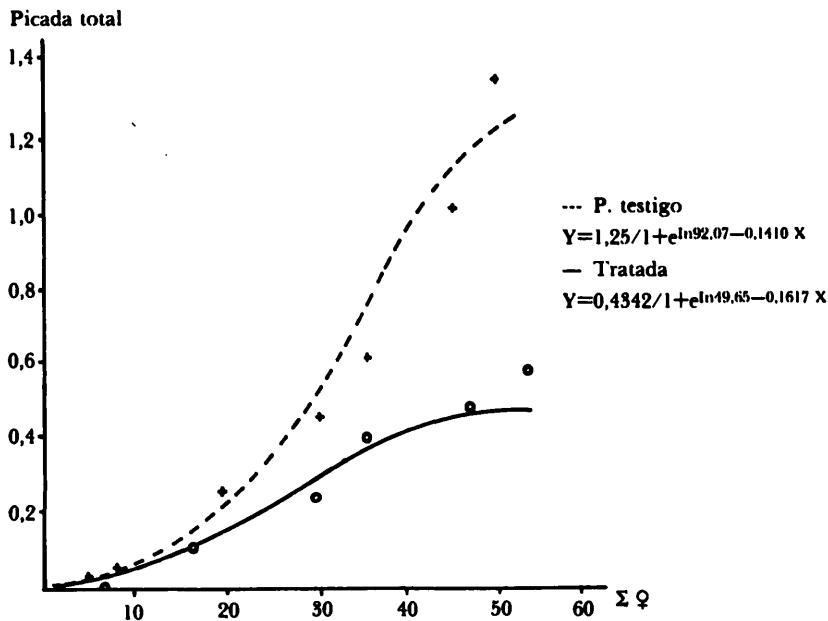
Transformación de datos: arc. sen. \sqrt{x}
 Medias de los niveles: testigo (0,954), tratado (0,629).
 Test de Scheffe: m.d.s. (0,05)=0,31.

Relación entre las capturas de adultos y las infestaciones preimaginales de *D. oleae*

A lo largo de los años que hemos dedicado al estudio de las poblaciones naturales del *D. oleae*, hemos podido constatar la existencia de relaciones bastante estrictas entre las capturas de adultos y las infestaciones preimaginales que se desarrollan en los frutos. Generalmente, estas relaciones —que son la base de los futuros modelos matemáticos de previsión— se ajustan bien a curvas de tipo logístico, cuya expresión general es:

$$Y = \frac{K}{1 + e^{L \cdot n \cdot B + a_0 \cdot x}}$$

La figura 14 muestra el ajuste logístico realizado entre los datos semanales de la picada total/fruto y las capturas de hembras adultas —en las trampas olfativas— acumuladas desde la fecha en que se observa la primera picada en fruto.



De acuerdo con este ajuste se puede obtener una evaluación —al menos bajo un punto de vista teórico— de la eficacia total de los tratamientos por confusión sexual, teniendo en cuenta —al mismo tiempo— las poblaciones adultas y preimaginales en las plantaciones testigo y tratada.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos y la experiencia de casi tres años de manejo de la técnica de confusión sexual en *Dacus oleae* (Gmel.), podemos concluir:

— Es posible interferir el apareamiento de los adultos de *D. oleae*, provocando la confusión sexual de los machos mediante liberaciones masivas de sex-feromonas.

— Las perturbaciones producidas sobre el comportamiento del insecto son de tal naturaleza, que se reducen de manera sensible las poblaciones preimaginales que se desarrollan en los frutos.

— La eficacia práctica obtenida —en relación con las infestaciones en los frutos— es muy elevada, estando estas infestaciones próximas a los umbrales de nocividad establecidos para el *D. oleae*.

— Es posible evaluar la eficacia biológica —aunque desde un punto de vista teórico— teniendo en cuenta las relaciones que se establecen entre las poblaciones adultas y las infestaciones de estados preimaginales en fruto.

— La actual tecnología de confusión sexual en *D. oleae* es muy rudimentaria. Es necesario perfeccionarla si se la pretende utilizar como un medio práctico de lucha contra la plaga.

— El efecto de incremento de las poblaciones adultas —fundamentalmente de machos, probablemente atraídos de los olivares vecinos— en las parcelas tratadas, podría ser utilizado indirectamente para obtener una disminución general de las poblaciones adultas —a nivel de plantación— mediante la

realización de tratamiento-cebo en pequeñas parcelas tratadas con sex-feromonas.

— Finalmente, es obligado hacer unas breves consideraciones relativas a la importancia que este nuevo método biotécnico de lucha contra el *D. oleae* puede tener en el marco de una estrategia de lucha integrada en el olivar, en razón a su inocuidad para la fauna y la ausencia de un impacto negativo sobre el medio ambiente, características que permiten —al sustituir a los tratamientos insecticidas clásicos— favorecer el desarrollo de las poblaciones autóctonas de la entomofauna auxiliar, que afectan fundamentalmente a las otras dos plagas principales del

olivo, el *Prays oleae* (Bern.) y la *Saissetia oleae* (Oliv.).

AGRADECIMIENTOS

A don Ramón Moreno Vázquez, Ingeniero Agrónomo, que realizó el análisis estadístico de los datos obtenidos.

A don Pedro Sánchez Bolaños y don Antonio Gallego Castilla, capataces agrícolas, sin cuya colaboración en los trabajos de campo, este estudio hubiera sido prácticamente irrealizable.

Finalmente a la propiedad de las finca El Portichuelo, que en todo momento facilitó la realización de los trabajos.

ABSTRACT

MONTIEL BUENO, A. y SIMÓN MATA, M. A.: La interrupción de la comunicación sexual de la mosca de Olivo (*Dacus oleae* Gmel.), como estrategia de lucha integrada en olivar. *Bol. Serv. Plagas*, 11: 11-23.

We make a analysis of results obtained, during 1983, in the trial fight against the olive fruit fly (*Dacus oleae* Gmel.) by means of a technique of sexual confusion, the object of which is to produce mating disruption in the adult insects by means of massive liberation of sex pheromone.

These results permit us to affirm the possibility of introducing sexual confusion in the adult population of *Dacus oleae*, to such a point that it can be detected not only in the behaviour of the treated population, but also —and this is most important— in the posterior fruit infestation.

Finally we make some considerations on the possibility of using this technique in the Integrated Pest Control in the olive-grove.

REFERENCIAS

- HANIOTAKIS, G. E., 1974: Sexual attraction in the olive fruit fly *Dacus oleae* (Gmel.). *Environmental Entomol.*, 3: 82-86.
- HANIOTAKIS, G. E., 1977: Male olive fly attraction to virgin females in the field. *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, 9: 273-276.
- HANIOTAKIS, G. E.; MAZOMENOS, B. E.; TUMLINSON, J. M., 1977: A sex attractant of the olive fruit fly *Dacus oleae*, and its biological activity under laboratory and field conditions. *Ent. Exp. and appl.*, 21: 81-87.
- BAKER, R.; HERBERT, R.; HOWSE, P. E.; JONES, O. T., 1980: Identification and synthesis of the major sex pheromone of the olive fly (*Dacus oleae*). *J. Chem. Soc., Chem. Comm.*, 1106: 52-53.
- RAMOS, P.; JONES, O. R.; HOWSE, P. E., 1982: The present status of the olive fruit fly in Granada (Spain) and techniques for monitoring its populations.
- MONTIEL, A.; MORENO, R., 1982: Metodología utilizada en España para la realización de estudios bioecológicos sobre las poblaciones naturales del *Dacus oleae* (Gmel.). Resultados provisionales obtenidos en dos años de trabajo. *Bol. Serv. Plagas*, 8: 43-53.
- MONTIEL, A.; RAMOS, P.; JONES, O. T.; LISK, J. C.; HOWSE, P. E.; BAKER, R., 1982: Interferencias en el apareamiento de la mosca del olivo *Dacus oleae* (Gmel.) con el principal componente de su feromona sexual. *Bol. Serv. Plagas*, 8: 193-200.
- MONTIEL, A.; SIMÓN, M. A., 1984: La lucha contra el *Dacus oleae* (Gmel.) mediante la técnica de confusión sexual. Rapport présenté au International Joint Meeting on Integrated Control In Olive-Groves. Pisa (Italy). Abril 1984.