

## Control de trips en fresón: empleo de plantas de haba como refugio de poblaciones de antocóridos

J. E. GONZÁLEZ-ZAMORA, A. RIBES, A. MESEGUER y F. GARCÍA-MARÍ

Se ha estudiado el efecto del cultivo asociado de habas (*Vicia faba* L.) en plantaciones comerciales de fresón como reserva de poblaciones de insectos antocóridos, beneficiosos en el control del trips *Frankliniella occidentalis* (Pergande). Se realizaron ensayos en cuatro parcelas de fresón, tres de ellas con filas asociadas de habas, y se siguieron las poblaciones de trips y antocóridos en los dos tipos de plantas.

Las habas mantienen poblaciones del antocórido *Orius laevigatus* (Fieber) entre febrero y abril. Estos antocóridos se encuentran en flores, ápices y frutos. En las flores se desarrollan poblaciones de trips, especialmente de *Melanthrips fuscus* (Sulzer). Se han observado varios efectos beneficiosos del cultivo asociado de las habas: en general, las parcelas con más antocóridos en las habas tuvieron más antocóridos en el fresón, que además fue mayoritariamente de la misma especie, *O. laevigatus*, y se encontró que las filas de fresón más cercanas a las habas llegaban a tener más antocóridos que el resto de la parcela de fresón. En cuanto a la población absoluta de antocóridos, la que se encuentra en las habas en marzo-abril fue del mismo orden que la encontrada en las parcelas de fresón en el mes de mayo, después que se murieran las habas. Por último los antocóridos aparecen entre 15 y 20 días antes en aquellas parcelas de fresón con filas de habas asociadas. En una de las tres parcelas de fresón con habas adyacentes el trips *F. occidentalis* no supera el nivel de daño debido al control biológico realizado por los antocóridos.

J. E. GONZÁLEZ-ZAMORA, A. RIBES, A. MESEGUER y F. GARCÍA-MARÍ: Departamento Producción Vegetal, E.T.S.I. Agrónomos, Universidad Politécnica de Valencia. Camino de Vera, 14. 46022 Valencia.

**Palabras clave:** *Frankliniella occidentalis*, *Orius laevigatus*, control biológico, fresón, habas, plantas-refugio.

### INTRODUCCION

Nuestros primeros muestreos en busca de antocóridos en el fresón, durante el período invernal, nos llevaron, casualmente, a detectarlos en abundancia sobre los cultivos de habas que se podían encontrar por los alrededores, muy frecuentes y habituales en esa época en la zona. Pudimos comprobar que se trataba prácticamente de una sola especie de antocórido, la misma que se encuentra luego mayoritariamente en el fresón durante la primavera. Surgió entonces la idea de asociar ambas plantas en una misma parcela

de cultivo, en el intento de lograr potenciar las poblaciones de antocóridos en el cultivo del fresón y mejorar el control biológico de *Frankliniella occidentalis* (Pergande).

La utilización de plantas alternativas que sirvan de refugio a los enemigos naturales es una técnica que se ha estudiado desde hace tiempo debido al importante papel que juegan en el control biológico. Diversos autores (RABB *et al.*, 1976; PICKETT *et al.*, 1990) consideran la utilidad de los refugios por permitir un hábitat alternativo a los depredadores, donde podrán sobrevivir, lo que facilitará su posterior dispersión en el culti-

vo cuando se produzca el ataque de la plaga. Con la ayuda de los refugios, el enemigo natural puede aumentar la capacidad de búsqueda en un ecosistema agrario, lo que influye en su capacidad real para controlar una plaga.

Según VAN EMDEN (1990), la presencia de ciertas plantas cercanas a los cultivos anuales es fundamental para que los enemigos naturales puedan sobrevivir, al servirles como refugio y fuente de presas alternativas. Con este tipo de plantas cerca del cultivo se produce la colonización de éste antes y en mayores cantidades que si no estuvieran. Algunas otras ventajas de disponer plantas refugio cercanas a los cultivos es que sirven para recolonizar el cultivo en caso de que se hubieran eliminado a los enemigos naturales por tratamientos plaguicidas y también para mantener a los enemigos naturales cercanos a las parcelas aunque no exista cultivo en ese momento.

Se han realizado trabajos analizando las poblaciones de enemigo naturales según la distancia al refugio. COOMBES y SOTHERTON (citados por VAN EMDEN, 1990) encuentran que algunas especies de coleópteros carábidos aparecen en números decrecientes conforme la distancia al refugio es mayor, alcanzándose también los picos de las poblaciones de forma más retrasada conforme aumenta la distancia al refugio, lo que está relacionado con el hecho de que estos insectos no se dispersan mediante el vuelo; sin embargo algunas especies de coleópteros estafilínidos sí alcanzan sus poblaciones máximas en la misma época a las diferentes distancias del borde de la parcela, lo que se relaciona con su capacidad para dispersarse mediante el vuelo.

CORBETT y PLANT (1993) han estudiado el efecto que la colocación de filas intercaladas de una planta alternativa tiene sobre la movilidad de los enemigos naturales en un cultivo. Llegan a la conclusión de que para que la dispersión del o los enemigos naturales sea efectiva es necesario que dicha planta alternativa esté crecida y sirva de refugio para cuando el cultivo inicia el crecimiento,

ya que en caso de que el cultivo y las plantas intercaladas crezcan al mismo tiempo dichas plantas funcionarían más como una especie de colector de enemigos naturales que como difusor. Este efecto varía no obstante con la movilidad del enemigo natural.

Según HODGSON y AVELING (1988) los antocóridos invernan como adultos, especialmente hembras, puesto que los machos no sobreviven mucho tiempo. Se suelen refugiar en lugares abrigados, troncos huecos, hojas muertas, en la corteza de árboles, etc. En Europa occidental y meridional salen de la hibernación hacia mediados de marzo. Según estos autores los antocóridos, nada más salir se concentran en árboles con floración donde encuentran su alimento: insectos, y en algunos casos también polen como en *Orius* spp. Desde estos lugares realizan su posterior dispersión hacia todo tipo de vegetales para buscar alimento y lugares de puesta, lo que ocurre a finales de abril y principios de mayo.

A los antocóridos se les considera importantes depredadores del trips *Frankliniella occidentalis*, una de las plagas más importantes del fresón en España, tal como lo han constatado diversos autores (RIBES, 1990; GONZÁLEZ-ZAMORA *et al.*, 1992, RIUDAVETS *et al.*, 1993). La especie más común en nuestra área geográfica es *Orius laevigatus* (Fieber) (FERRAGUT y GONZÁLEZ-ZAMORA 1994), que incluso se ha utilizado en sueltas en invernaderos con el cultivo de fresón con un esperanzador éxito (VILLEVIEILLE y MILLOT, 1991). En condiciones normales la aparición de los antocóridos en las parcelas de fresón suele ocurrir como muy pronto a comienzos de mayo, y tal como han apuntado GONZÁLEZ-ZAMORA *et al.*, (1992), la aparición temprana de estas poblaciones de depredadores puede ser determinante para que las poblaciones de trips no alcancen los niveles de daños.

En este trabajo se va a estudiar la posibilidad de que plantas de haba colocadas junto a parcelas de fresón sirvan como refugio y zona de difusión de los insectos antocóridos. Se pretende mantener poblaciones de anto-



con 809 m<sup>2</sup>, y la zona 3, de variedad Oso Grande (situada entre 28 y 42 m) con 697 m<sup>2</sup>. La parcela Nicasio estaba plantada con la variedad Pájaro, y sólo se siguió la población de antocóridos en la zona adyacente a la fila de habas, de 12,30 m de ancho y 425 m<sup>2</sup>. Una cuarta parcela, llamada Juan, también se muestreó aunque no disponía de plantas de habas y sirvió como testigo para estimar la aparición de los antocóridos de forma espontánea. La parcela Alberique estaba situada en la comarca de La Ribera Alta, mientras que las otras tres se encontraban en la comarca de La Canal de Navarrés.

Los muestreos en las plantas de habas comenzaron a finales de febrero y se terminaron a finales de abril en Alberique y comienzos de mayo en Anna y Nicasio, realizándose de forma semanal. Estos muestreos consistían en observar de forma visual 30 ápices y 30 flores, y al final del período de muestreo también 30 frutos recién cuajados, contándose los adultos y larvas de trips y los adultos y ninfas de antocóridos. En varias ocasiones se llevaron adultos de trips y antocóridos al laboratorio para identificar las especies presentes.

En las parcelas de fresón se realizaron muestreos periódicos en las distintas zonas en que estaban divididas para evaluar las poblaciones de antocóridos y trips presentes. Estos muestreos comenzaron a finales de marzo o primeros de abril y continuaron hasta mitad del mes de julio de forma semanal. El muestreo de antocóridos se realizó de forma visual, observando al principio 60 flores de fresón, y desde comienzos de mayo 30 flores y 30 frutos en desarrollo. Para el muestreo de trips se utilizaron embudos de trementina, depositando doce flores por embudo (VILLEVIEILLE y MILLOT, 1991). También de los antocóridos y trips encontrados se llevaron individuos adultos al laboratorio para su identificación.

En la parcela Alberique no se realizó ningún tipo de tratamiento insecticida, acaricida o fungicida, siendo llevada según criterios de cultivo biológico. La parcela Anna comenzó así también, pero entre abril y

mayo se aplicaron tres tratamientos insecticidas contra trips en las zonas 2 y 3, utilizando como materia activa malation y dos tratamientos con azufre contra oidio en todas las zonas. En la parcela Nicasio, en la zona muestreada, no se aplicaron tratamientos de ningún tipo. En la parcela Juan se aplicaron diversos tratamientos acaricidas, e insecticidas contra trips en mayo en las dos partes en que se dividió, con las materias activas malation y metil-clorpirifos.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Epoca de aparición de antocóridos en habas

Las primeras observaciones realizadas en las habas datan del invierno de 1990, cuando se apreciaron importantes poblaciones de antocóridos en ellas. En la campaña de 1990-91 se plantaron por primera vez dos filas de habas junto a una parcela de fresón; en el muestreo regular de estas habas se encontraron por vez primera antocóridos adultos a mitad de enero, mientras que las primeras ninfas detectadas no lo fueron hasta mitad de abril. En general los individuos se encontraban en la parte terminal de la planta, aunque las ninfas podían encontrarse también en flores y frutos jóvenes.

En las plantas de habas a las que se refiere este artículo, los primeros muestreos realizados a primeros de febrero ya mostraban la presencia de antocóridos adultos en dos parcelas (Alberique y Anna). A mitad de febrero se encontraron ya ninfas de antocóridos y huevos insertados en los tejidos más tiernos de los ápices de la habas.

En la campaña 1992-93 también se han hecho algunas observaciones en habas plantadas en la Universidad Politécnica junto a una pequeña parcela con fresones. Los primeros adultos de antocóridos (*O. laevigatus*) se detectaron a mediados de diciembre en plantas que tenían ya floración, mientras que en ese momento no se encontraron en habas que no tenían flores. Las primeras



Fig. 2.—Los antocóridos en las habas se observan preferentemente en los ápices en crecimiento y en las flores situadas por debajo de éstos. En los ápices aparecen sobre todo adultos mientras que en las flores y frutos pequeños predominan las ninfas.

ninfas se encontraron a mitad de febrero, sobre todo en flores.

Durante estas observaciones se pudo constatar que en el caso de tener fuertes ataques de pulgones (*Aphis fabae* Scopoli) en las habas apenas aparecían antocóridos. Esto ocurrió especialmente en las habas plantadas en la parcela Nicasio.

#### **Poblaciones de trips y antocóridos en ápices, flores y frutos de las plantas de habas**

La evolución de las poblaciones de antocóridos y de trips en flores, ápices y frutos de las plantas de habas se muestra en la Figura 4. Se observa que las poblaciones de trips se

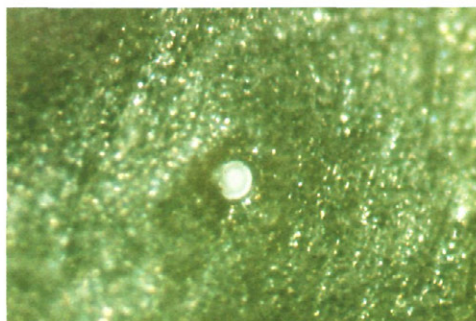


Fig. 3.—En los ápices de las habas, y en sus tejidos más tiernos, se encuentran huevos de antocóridos insertados, de los que sobresale el opérculo.

concentran en las flores, con porcentajes de ocupación que llegan a alcanzar el 80 %, en Alberique y Nicasio, y el 40 % en Anna, que se corresponde con poblaciones de 3-5 y 1 trips por flor respectivamente. Tanto en ápices como en frutos las poblaciones son considerablemente más bajas, superándose de forma ocasional el 30 % de ocupación en los ápices, en tanto que en los frutos este porcentaje no sobrepasa nunca el 20 % en ninguna de las parcelas muestreadas.

Al distinguir entre estados adultos e inmaduros se observó el nivel predominante de los inmaduros en las flores, constituyendo entre el 40 y el 70 % del total de la población; sin embargo en ápices y frutitos predominan los adultos sobre las larvas.

En cuanto a las especies de trips identificadas, la mayoría de los adultos pertenecían a *Melanthrips fuscus* (Sulzer). Otras especies de trips encontradas fueron *F. occidentalis*, *Thrips tabaci* Lindeman, *Thrips angusticeps* Uzel, *Thrips vulgatissimus* Haliday, y *Thrips major* Uzel.

En el caso de las poblaciones de antocóridos, vemos que éstos siguen una dinámica de aumento desde los muestreos en febrero hasta finales de marzo, tanto en la parcela Alberique como en Anna. En la parcela Nicasio también se sigue esta tendencia aunque la aparición de los antocóridos es algo más tardía pues se produce a mitad de marzo (Figura 4).

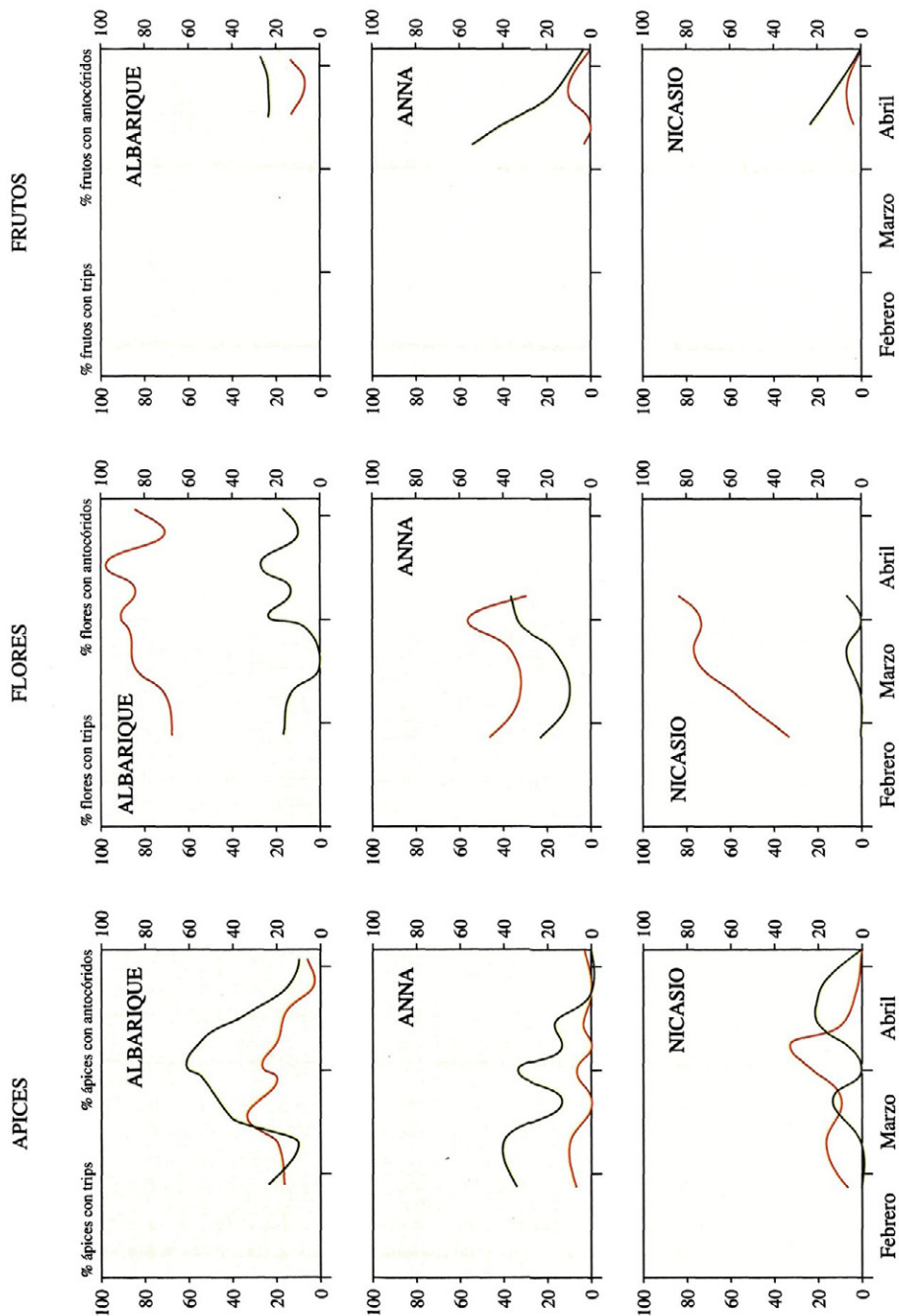


Fig. 4.—Porcentaje de ápices, flores, y frutos ocupados por trips (línea continua) y anticóridos (línea a trazos) en las plantas de habas que se colocaron en las parcelas Albarique, Anna y Nicasio.

A diferencia de los trips, los antocóridos se encuentran predominantemente en los ápices en las tres parcelas muestreadas. Esto puede deberse a la atracción del insecto adulto por este órgano para realizar la puesta, a que encuentra mejor refugio en él, o a que se puede alimentar de los tejidos tiernos del brote. La parcela Alberique presenta en el mes de marzo un porcentaje de ocupación de las flores inferior al 20 %, mientras que esta cifra se eleva al 50 % en el caso de ápices. Esto equivale a 0,1 antocóridos por flor y 0,5 antocóridos por ápice. También en la parcela Nicasio se dan los mayores porcentajes en ápices, siendo éstos de alrededor del 20 % en el mes de abril, mientras que en las flores no se llega nunca al 10 %. En Anna los porcentajes de ocupación de los ápices son más cercanos a los de las flores, oscilando entre el 20 y el 30 %. En todos los casos la especie identificada fue *Orius laevigatus*.

Los antocóridos aparecen en los frutos desde que estos se muestrean a mediados de abril en las parcelas Alberique y Nicasio, y con poblaciones similares a las de las flores. En la parcela Anna aparecen un poco antes y con un porcentaje elevado, 40 %, pero al igual que en Nicasio presentan una tendencia a disminuir hasta que a primeros de mayo su presencia en los frutos es casi nula, mientras que en la parcela Alberique hay un porcentaje de ocupación, casi constante, del 30 %.

A lo largo de todo el período de muestreos se encuentran poblaciones mixtas de adultos e inmaduros de *O. laevigatus* en todos los órganos muestreados: en los ápices predominan los adultos (cerca del 75 % de los antocóridos), mientras que en flores y frutos abundan más las ninfas (el 70 y el 65 % de los antocóridos, respectivamente).

### **Población absoluta de antocóridos en las plantas de haba**

En el apartado anterior hemos visto como se distribuyen las poblaciones de trips y antocóridos en los diferentes órganos (flores,

frutos y ápices) de las plantas de habas. Estos porcentajes de ocupación no nos pueden dar una información real acerca de la densidad de población absoluta existente, ya que el número de órganos es muy diferente en la planta y variable según la fase de cultivo en que se encuentre. El número de flores es en general mucho más elevado que el de ápices, y frutos se encuentran especialmente al final del cultivo, época en que los ápices son escasos. En el apartado anterior se ha estudiado la ocupación de los órganos muestreados (flor, ápice y fruto) y las poblaciones que albergan, lo cual es interesante en agricultura porque es el dato con el que se puede establecer una relación con los daños a la planta. Pero en este caso las habas se plantaron con el objeto de estudiar sus posibilidades como reservorio de antocóridos para colonizar las parcelas de fresón, por lo que resulta de mayor interés conocer la población absoluta de antocóridos en las habas.

Para ello, y en base a las observaciones que se realizaron del número de órganos (flores, ápices y frutos) por metro lineal de la plantación de habas se ha estimado el total de antocóridos por metro lineal de la fila de habas en cada uno de los citados órganos (Figura 5). Se observa que la población absoluta de antocóridos en las habas oscila durante todo el período de muestreo, presentando una tendencia a desaparecer a finales de abril, lo cual es lógico pues en esta época prácticamente ya no quedan ápices ni flores, y el número de pequeños frutos es bajo.

Las parcelas que presentan mayor número de antocóridos son las de Alberique y Anna. En la primera se alcanzan, a finales de marzo, los 40 antocóridos por metro lineal, aunque hay que tener en cuenta que la fila de habas era doble. En la parcela Nicasio (también con doble fila de habas) los antocóridos aparecen con cierto retraso, y en menor número respecto a las de Alberique y Anna, y las poblaciones aumentan sólo en marzo y en abril de forma ligera, no llegando a sobrepasar en ningún momento los 20 antocóridos por metro lineal.

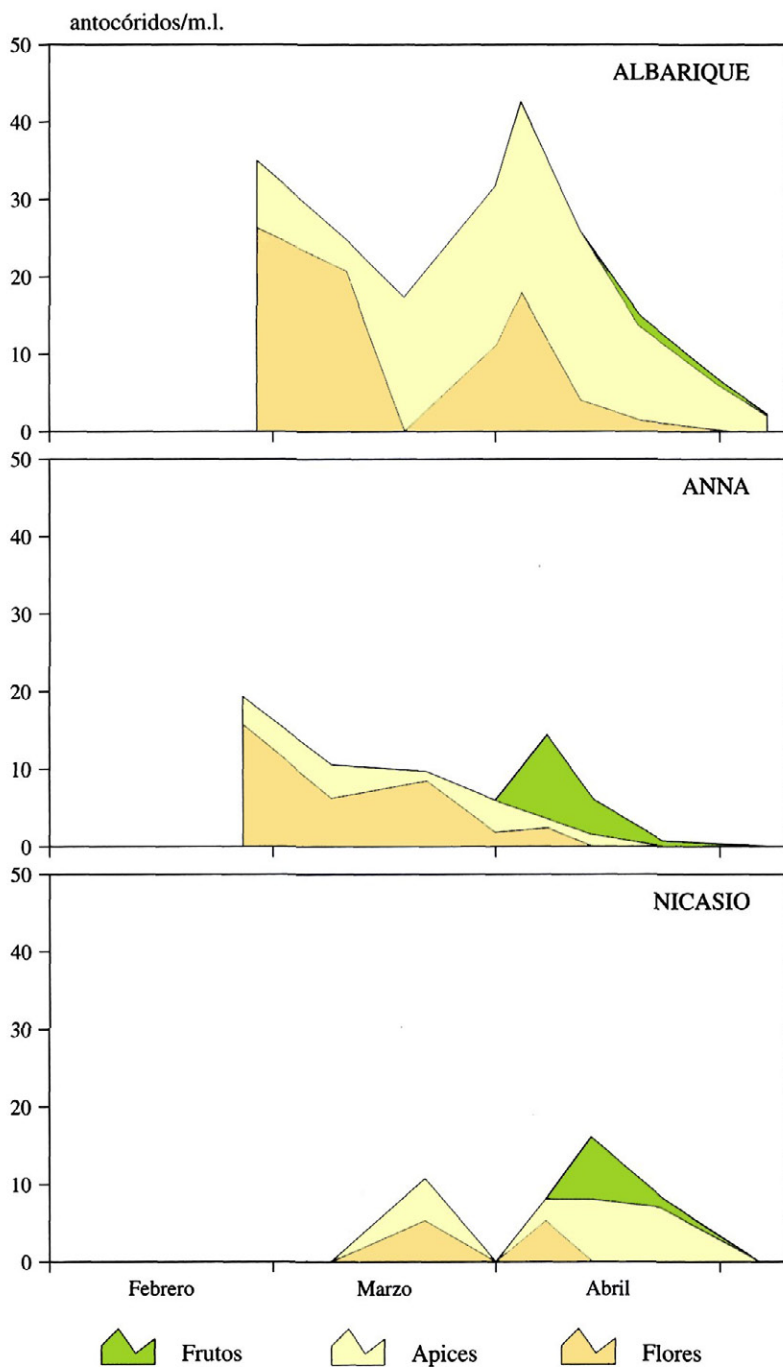


Fig. 5.—Distribución de la población absoluta de antocóridos estimada, por metro lineal, en flores, ápices, y frutos recién cuajados de las plantas de habas situadas en las parcelas Alberique, Anna y Nicasio.



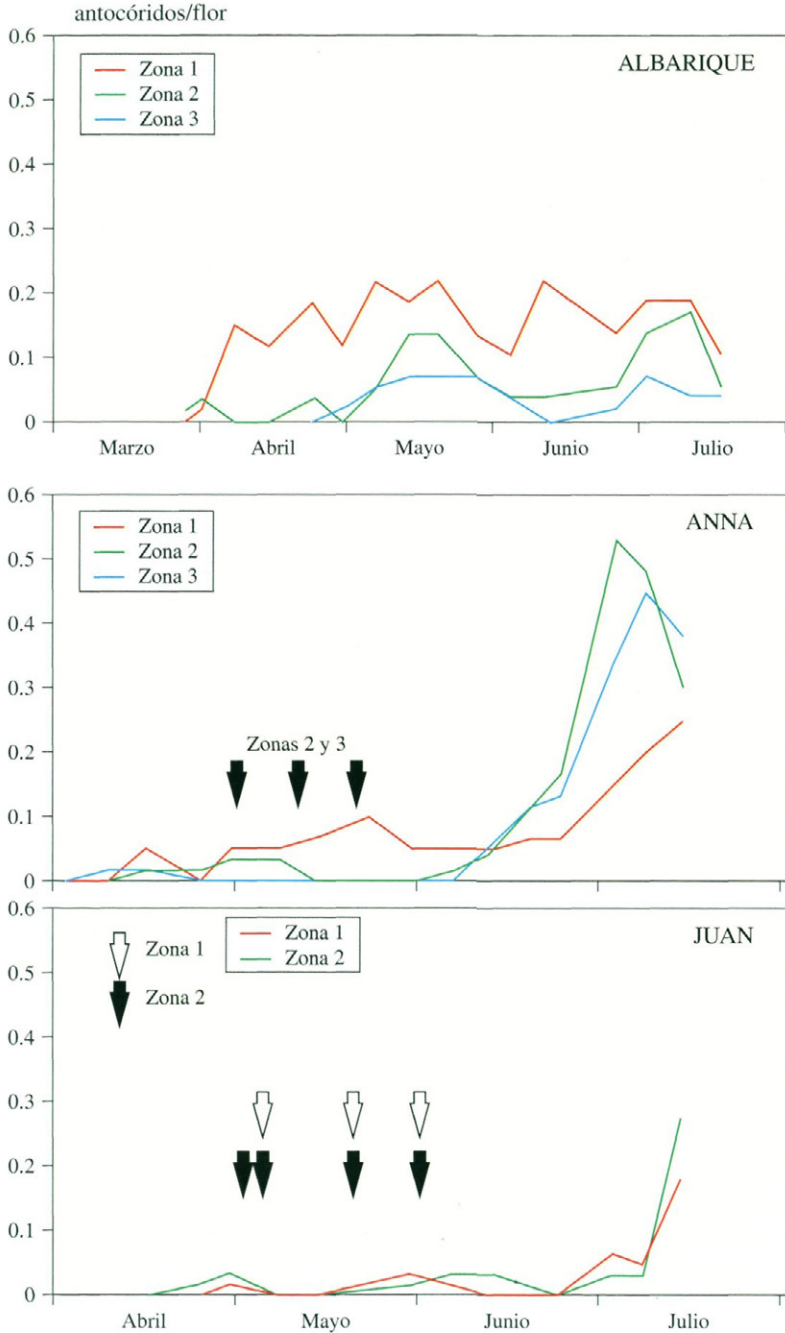


Fig. 6.—Dinámica poblacional de los antocóridos en las flores de fresón en cada una de las zonas en que se dividieron las parcelas Alberique y Anna (donde había habas junto a la zona 1) y en la parcela Juan, que sirvió como testigo al no tener habas a su lado. Las flechas indican tratamientos insecticidas realizados para controlar poblaciones de trips.



Fig. 7.—El trips *Frankliniella occidentalis* se puede encontrar en elevadas poblaciones en las flores de fresón, donde realiza el principal daño, llegando a producir el aborto de éstas.

Esta representación de cantidades absolutas revela que los tres órganos muestreados albergan poblaciones apreciables de antocóridos. Durante los meses de febrero y marzo estas poblaciones se localizan en su totalidad en las flores y en los ápices, mientras que en el mes de abril también se les encuentra en los frutos. En definitiva, aunque por órgano el número de antocóridos es mayor en ápices, en población absoluta tanto las flores como los ápices contribuyen de forma similar ya que en una planta de haba hay más flores que ápices.

#### **Poblaciones de antocóridos en fresón según la distancia a la fila de habas**

La influencia que pueda tener la población de antocóridos existente en las habas respecto de la que pueda encontrarse posteriormen-

te en el fresón se aprecia en la Figura 6, en la que se representa el número de antocóridos por flor de fresón por zonas según la distancia a la fila de habas en las parcelas Alberique y Anna.

En el mes de abril en la zona 1 de Alberique se contabilizaron casi 0,20 antocóridos por flor, mientras que en las zonas 2 y 3 de la misma parcela apenas se llegó a 0,05 antocóridos por flor. Estas diferencias se mantienen durante el resto de la floración hasta julio, a pesar de que las habas desaparecen a primeros de mayo. En la parcela Anna se aplicaron insecticidas en las zonas 2 y 3 en mayo, por lo que en esta época los antocóridos sólo se encuentran en la zona 1. El aumento de la población de antocóridos en el mes de julio en la parcela Anna coincide con un incremento de las temperaturas y una mayor actividad de la planta, que se tradujo en una mejor floración de éstas. Se observa

que los antocóridos en julio son más abundantes en las zonas 2 y 3, y esto no parece relacionado con la distancia a las habas (hace dos meses que han desaparecido), sino más bien con el hecho de que la zona 1 presentaba un estado vegetativo deficiente por agotamiento del cultivo, produciendo menos flores y de menor tamaño, y presumiblemente menos atractivas para los adultos de antocóridos.

La parcela Nicasio no se ha incluido en esta figura ya que no se muestreó por zonas. Sí se incluye la parcela Juan, en la que no se plantaron habas, y en la que no se aprecian diferencias en la población de antocóridos al comparar las dos zonas en que se dividió la parcela; incluso se puede observar cómo los primeros antocóridos detectados en esta parcela aparecen a finales de abril, casi un mes después que en Alberique y 15-20 días después de aparecer en Anna. Un aumento de la

población de antocóridos ocurre en el mes de julio, cuando se dejaron de hacer tratamientos, siendo la densidad poblacional más elevada que en cualquier otra época, con más de 0,20 antocóridos por flor.

#### **Poblaciones de trips en fresón según la distancia a la fila de habas**

Se ha seguido también las poblaciones de trips por flor en la distintas zonas de cada parcela (Figura 9). En la parcela Alberique se observa en el mes de abril una cierta población de los trips *M. fuscus* y *T. angusticeps* en la zona 1, la más cercana a las habas y procedente seguramente de éstas. Las poblaciones de *F. occidentalis* se mantienen a niveles relativamente bajos en las tres zonas y sin diferencias entre ellas, lo que puede indicar que las poblaciones de antocóridos,



Fig. 8.—Los principales depredadores que aparecen en las flores de fresón son los hemípteros antocóridos, tanto adultos como ninfas, siendo la principal especie encontrada *Orius laevigatus*.

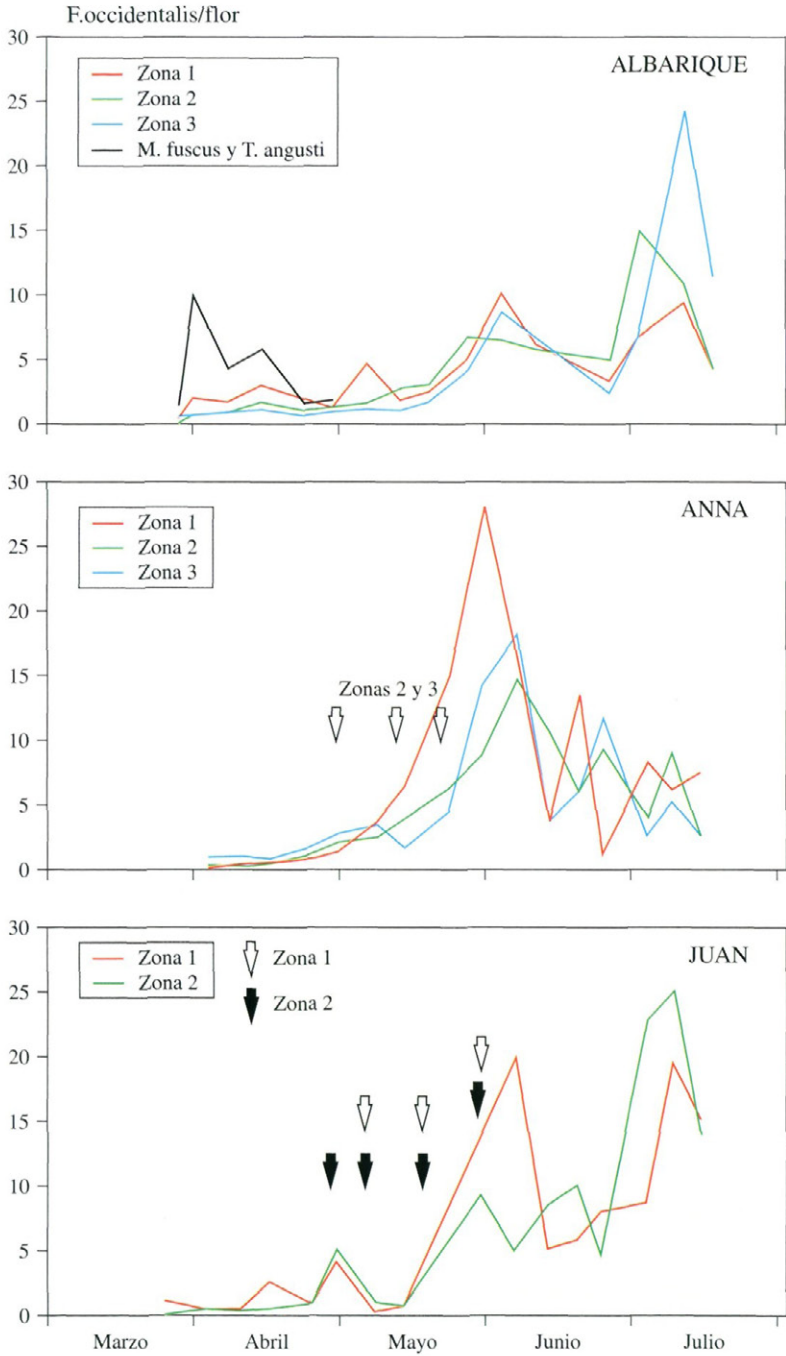


Fig. 9.-Dinámica poblacional de *Frankliniella occidentalis* en las flores de fresas en cada una de las zonas en que se dividieron las parcelas Alberique y Anna (con habas junto a la zona 1) y Juan, parcela sin habas. Las flechas indican tratamientos insecticidas realizados para controlar las poblaciones de trips.

aunque distintas, son suficientes para controlar a la plaga.

En la parcela Anna las poblaciones de *F. occidentalis* en el mes de mayo en las zonas 2 y 3 se mantienen a niveles inferiores que en la zona 1 debido a los repetidos tratamientos insecticidas, mientras que en junio-julio permanecen bajo control por acción de los antocóridos de forma similar en las tres zonas. Los niveles de *F. occidentalis* a final de mayo en la zona 1 superan los valores considerados como perjudiciales para el cultivo, a diferencia de lo observado en la parcela Alberique, y desconocemos una explicación clara a este hecho, aunque puede estar relacionado con el tamaño de la zona 1 en Anna, mucho mayor que la de Alberique, y a que las habas estaban situadas a un nivel inferior al de las plantas de fresón, sin que apenas sobrepasaran el nivel de la parcela, dificultando el traslado de los antocóridos de las habas al fresón.

En la parcela Juan, sin habas y sin apenas antocóridos, las poblaciones de trips se mantienen bajo control con tratamientos insecticidas en mayo, y a pesar de esto los trips alcanzan poblaciones elevadas en junio y julio.

### **Relación entre población absoluta de antocóridos en habas y en fresón**

Otra manera de ver si los antocóridos encontrados en fresón proceden de las habas es estimar la población total de antocóridos en la fila de habas y la población total en las parcelas adyacentes de fresón. Las parcelas que se representan en la figura 10 son: Alberique (toda la parcela), la zona 1 (no tratada) de Anna, y la parte no tratada de la parcela Nicasio. Las filas de habas de estas parcelas tenían una longitud aproximada de 30 m (Alberique y Nicasio) y 50 m (Anna), y las superficies consideradas eran 360 m<sup>2</sup>, 800 m<sup>2</sup> y 425 m<sup>2</sup>, (Alberique, Anna y Nicasio respectivamente).

Este tipo de representación parece confirmar la existencia de un desplazamiento de la

población de antocóridos procedentes de las habas hacia el cultivo del fresón. En efecto, el número de antocóridos en las habas es de un orden similar al que se encuentra en las plantas de fresón y justifica este desplazamiento, el cual se advierte claramente en el mes de abril en las parcelas Alberique y Anna. En ellas se detecta el nivel de 500 a 1.000 antocóridos en fresón después de que se produzca el máximo de población en las habas, entre finales de marzo y primeros de abril. Las máximas densidades de población que se dan en los meses de mayo y julio, en los que se superan los 1.500 antocóridos, serían debidas a la reproducción de esta población en fresón, y/o a la llegada de individuos de fuera de la parcela. Entre estos dos máximos existe un período de baja población, el mes de junio, que coincide con un descenso de las temperaturas y una floración deficiente, hecho que puede explicar la dinámica poblacional que siguen los antocóridos.

La parcela Nicasio sigue una evolución diferente, apareciendo los antocóridos en el fresón más tarde, a finales de mayo, y registrándose poblaciones más bajas. En esta parcela en el mes de mayo los antocóridos han desaparecido de las habas y no se encuentran sobre el fresón, lo que hace suponer que no se ha producido el desplazamiento de la población de un cultivo al otro.

### **CONCLUSIONES**

Las habas pueden tener poblaciones estables de antocóridos adultos desde enero, alimentándose de trips y otros insectos y realizando la puesta en los tejidos tiernos en crecimiento. La especie de antocórido identificada cada vez que se cogieron individuos adultos en las habas fue *Orius laevigatus*; en cuanto a los trips, el más importante fue *Melanthrips fuscus*, aunque también se encontraron otras especies. Los antocóridos se encuentran con más frecuencia en los ápices de las plantas (sobre todo si son adultos), seguidos de las flores y los frutos, donde abundan más las ninfas. Los máximos de

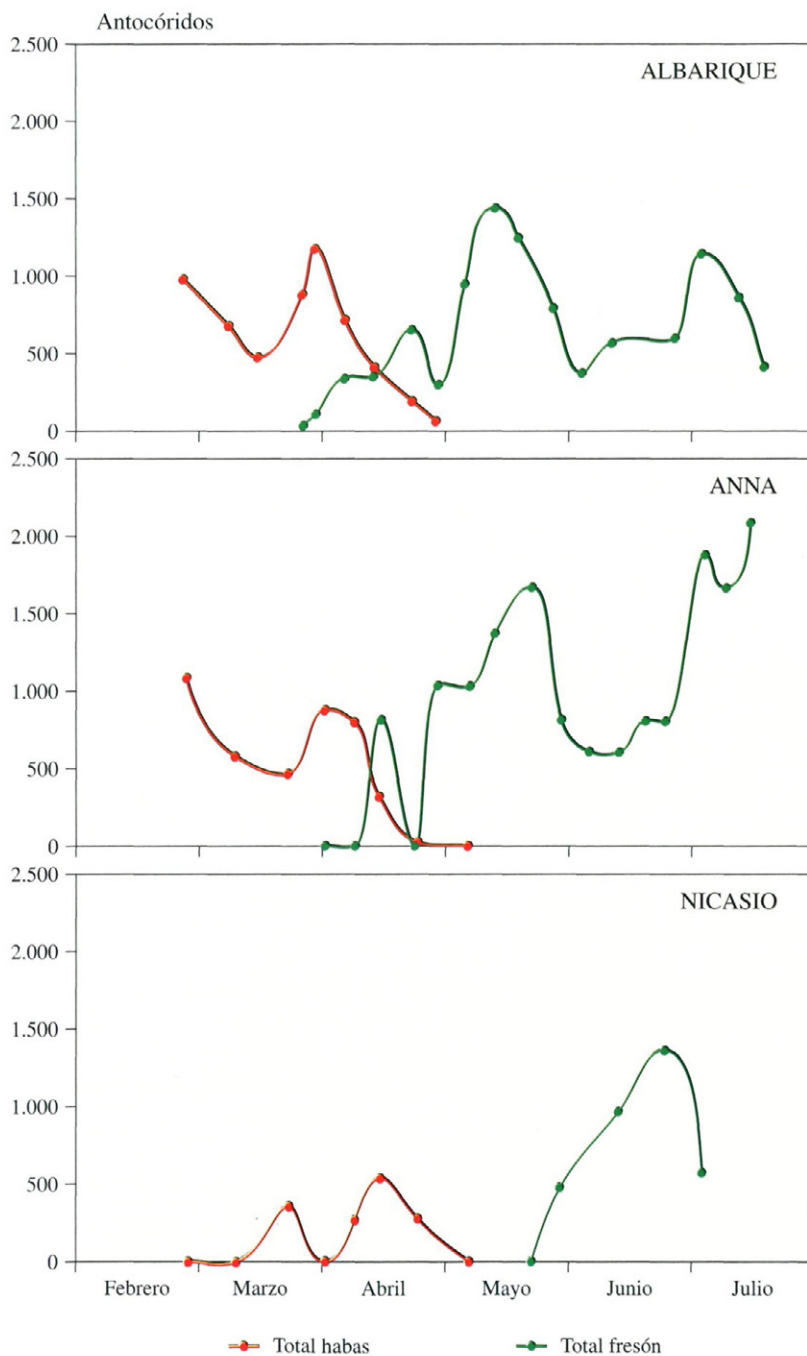


Fig. 10.—Evolución de las poblaciones totales de antocóridos (ninfas más adultos) estimadas en las filas de habas y en las parcelas de fresón adyacentes. En la parcela Alberique se ha representado la media de toda la parcela, en Anna y Nicasio sólo la zona adyacente a las habas.

sus poblaciones se alcanzan en marzo y abril. Cuando decae la floración y fructificación de las habas los adultos, e incluso ninfas, se desplazan de las habas hacia las filas adyacentes de fresón.

A pesar de que las poblaciones de *F. occidentalis* en fresón sólo son mantenidas por debajo del nivel de daños en una parcela gracias a los antocóridos procedentes de las habas, se observaron varios efectos beneficiosos del cultivo asociado de habas: en general, las parcelas con más antocóridos en las habas tuvieron más antocóridos en el fresón, que además fue mayoritariamente de la misma especie, *O. laevigatus*, y se encontró que las filas de fresón más cercanas a las habas llegaban a tener más antocóridos que el resto de la parcela de fresón. También la población absoluta de antocóridos encontrada en marzo-abril en las habas fue del mismo orden que la encontrada en las parcelas de fresón en el mes de mayo, después que se murieran las habas. Por último los antocóridos aparecen entre 15 y 20 días antes en aquellas par-

las donde se plantaron habas que en la tregio sin habas.

## AGRADECIMIENTOS.

Este trabajo se ha realizado gracias al apoyo económico de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) en su proyecto AGR91-0700, a un convenio con la Consellería de Agricultura y Pesca de la Generalitat Valenciana a través del Servicio de Sanidad de los Vegetales y a un proyecto conjunto con el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA). Agradecemos también la beca de formación de personal investigador concedida por la Consellería de Cultura, Educación y Ciencia de la Generalitat Valenciana al primer autor. Deseamos expresar nuestro agradecimiento a los agricultores que nos cedieron sus parcelas para poder realizar nuestras experiencias: Josep Tudela, Salvador Ases, Antonio Peiró, Juan Herrándiz y Nicasio Giner, y a la cooperativa de Bolbaite por su constante cooperación.

## ABSTRACT

GONZÁLEZ-ZAMORA, J. E.; RIBES, A.; MESEGUER, A. y GARCÍA-MARÍ, F., 1994: Thrips control on strawberry: use of broad bean plants as refuge of anthocorid populations. *Bol. San. Veg. Plagas*, 20(1): 57-72.

It has been studied the effect that rows of broad bean (*Vicia faba* L.) planted adjacent to commercial strawberry plots have on the level of anthocorid bugs on strawberry flowers. Anthocorids are the principal predator of the western flower thrips *Frankliniella occidentalis* (Pergande) in strawberries in Valencia (Spain). The experiments were carried out in four plots, three of them with an adjacent row of broad beans. Thrips and anthocorids were monitored weekly.

In broad beans, the main species of anthocorid found was *Orius laevigatus* (Fieber). Its populations appear from February to April on apex, flowers, and small fruits. The thrips *Melanthrips fuscus* (Sulzer) appeared with other species of thrips. In general, the plots whose bean rows sheltered more anthocorids showed also more anthocorids in the adjacent strawberry plot, being *O. laevigatus* the commonest species in both crops. The rows of strawberry close to the beans showed higher levels of anthocorids in flowers. The maximum absolute population of anthocorids on the broad beans in March-April was similar to the absolute population in strawberries in May, and finally, anthocorids appeared 15 to 20 days earlier in the plots with adjacent broad beans. In one of the strawberry plot with associated beans the western flower thrips populations is kept below economic injury levels due to the biological control exerted by anthocorids.

**Key words:** *Frankliniella occidentalis*, *Orius laevigatus*, biological control, strawberry, broad beans, associated crops.

## REFERENCIAS

- CORBETT, A.; PLANT, R. E., 1993: Role of movement in the response of natural enemies to agroecosystem diversification: a theoretical evaluation. *Environ. Entomol.*, **22**(3): 519-531.
- FERRAGUT, F.; GONZÁLEZ-ZAMORA, J. E., 1994: Diagnóstico y distribución de las especies de Orius Wolff 1811, peninsulares (Heteroptera, Anthocoridae). *Bol. San. Veg. Plagas* (en este mismo número).
- GONZÁLEZ-ZAMORA, J. E.; GARCÍA-MARÍ, F.; BENAGES, E.; ORENGA, S., 1992: Control biológico del trips *Frankliniella occidentalis* (Pergande) en fresón. *Bol. San. Veg. Plagas*, **18**: 265-288.
- HODGSON, C.; AVELING, C., 1988: Anthocoridae. En *Aphids. Their biology, natural enemies and control*. Vol. 2B. Editores A. K. Minks y P. Harrewijn. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, Holanda: 279-292.
- PICKETT, C. H.; WILSON, L. T.; FLAHERTY, D. L., 1990: The role of refuges in crop protection, with reference to plantings of french prune trees in a grape agroecosystem. En *Monitoring and integrated management of arthropod pests of small fruit crops*. Editores N. J. Bostanian, L. T. Wilson, y T. J. Dennehy. Intercept Ltd, Andover, Inglaterra: 151-164.
- RABB, R. L.; STINNER, R. E.; VAN DEN BOSCH, R., 1976: Conservation and augmentation of natural enemies. En *Theory and practice of biological control*. Editores C. B. Huffaker y P. S. Messenger. Academic Press, Nueva York: 233-254.
- RIBES KONINCKX, A., 1990: Problemática del trips *Frankliniella occidentalis* en el cultivo del fresón. *Cuadernos Phytoma-España*, **6**: 17-24.
- RIUDAVETS, J.; GABARRA, R.; CASTAÑÉ, C., 1993: *Frankliniella occidentalis* predation by native natural enemies. *IOBC/WPRS Bull.*, **16**(2): 137-140.
- VAN EMDEN, H. F., 1990: Plant diversity and natural enemy efficiency in agroecosystems. En *Critical issues in biological control*. Editores M. Mackauer, L. E. Ehler, y J. Roland. Intercept Ltd, Andover, Inglaterra: 63-80.
- VILLEVIEILLE, M.; MILLOT, P., 1991: Lutte biologique contre *Frankliniella occidentalis* avec *Orius laevigatus* sur fraiser. *IOBC/WPRS Bull.*, **14**(5): 57-64.