

Aplicación del control integrado del ácaro rojo *Panonychus ulmi* (Koch) en parcelas comerciales de manzano

J. COSTA-COMELLES, A. SANTAMARIA, F. GARCIA-MARI, R. LABORDA y A. SOTO

Se ha aplicado un programa de control integrado del ácaro rojo *Panonychus ulmi* (Koch) en 32 parcelas comerciales de manzano de la provincia de Lérida durante 3 años (1986, 1987 y 1988) en base al empleo de plaguicidas que respetasen a los ácaros depredadores. El control biológico total del ácaro rojo en un periodo vegetativo se consiguió por lo menos una vez durante los tres años en 13 parcelas (en 17 ocasiones). *Amblyseius andersoni* Chant fue el Fitoseido predominante en 11 ocasiones, *Amblyseius californicus* McGregor en 5 y ambos en 1. El éxito se consiguió solo en aquellas parcelas donde los agricultores utilizaron casi exclusivamente los productos propuestos. En las parcelas donde no se siguió el programa de tratamientos los gastos en plaguicidas fueron similares a años anteriores, mientras que en las 13 parcelas con éxito se consiguió un descenso del gasto del 71% en acaricidas y del 21% en el total de plaguicidas. Con la experiencia adquirida se continuaron los ensayos en 6 parcelas durante 1989. En estas parcelas no fue necesaria la aplicación de ningún acaricida y se consiguió un ahorro total en plaguicidas del 45%.

J. COSTA-COMELLES, A. SANTAMARIA; F. GARCIA-MARI, R. LABORDA y A. SOTO. Entomología Agrícola. Departamento Producción Vegetal. Univ. Politécnica. Camino de Vera, 14. 46022 Valencia.

Palabras clave: Control integrado, ácaros, manzano, *Panonychus ulmi*, fitoseidos.

INTRODUCCION

El ácaro rojo *Panonychus ulmi* (Koch) es una plaga que ataca a los frutales en todos los países del mundo. En nuestro país empezó a ocasionar problemas durante los años 60, pero ha sido durante los años 80 cuando ha alcanzado su mayor importancia. Desde el principio de la década de los 80 los acaricidas existentes en el mercado son incapaces de controlar la plaga de una manera adecuada, de forma que es difícil evitar los daños ocasionados por el fitófago incluso después de realizar varias aplicaciones con acaricidas. Se estima de forma conservadora que los agricultores de la zona de Lérida gastan unas 20.000 pts/Ha. en acaricidas en los manzanos (COSTA-COMELLES *et al.*, 1986).

La aparición de nuevos acaricidas mucho más eficaces, como es el caso de los ovicidas y reguladores del desarrollo (clofentecin, hexitiazox, flubencimina), abre nuevas expectativas a la lucha química. Sin embargo, la elevada capacidad del ácaro rojo en desarrollar resistencias ha afectado también a estos nuevos productos. En nuestro país, al igual que en otros países, la rápida aparición de resistencias al clofentecin impide actualmente su empleo en el control de la plaga, y ello también se está empezando a observar en el hexitiazox, que es otro producto ampliamente utilizado y de similares características.

Si a la aparición de resistencias añadimos la reciente retirada del mercado, por diversos motivos, de otros productos am-

pliamente utilizados como cihexaestan y flubencimina, podemos concluir que el control químico de *P. ulmi* se encuentra actualmente en una situación problemática.

Los ácaros Fitoseidos son los depredadores que han demostrado una mayor eficacia en el control biológico de la plaga y diversos programas de tratamientos basados en la utilización de Fitoseidos se han desarrollado en varios países. Las especies de Fitoseidos utilizadas dependen de cada país y de cada zona en particular. En nuestro país, en la zona frutera de Lérida, se ha demostrado la posibilidad del control integrado de *P. ulmi* empleando plaguicidas que respetan a los Fitoseidos, siendo la especie más importante *Amblyseius andersoni* Chant (= *Amblyseius potentillae* Garman) seguida de *Amblyseius californicus* McGregor (COSTA-COMELLES, 1986).

El objetivo del presente trabajo es llevar a término la aplicación del control integrado del ácaro rojo en varias parcelas comerciales de manzanos cultivados en la zona de Lérida. Para ello se estableció una colaboración con una serie de agricultores y técnicos que estuvieran dispuestos a poner en práctica los programas de tratamientos propuestos, durante 3 años (1986, 1987 y 1988).

MATERIAL Y METODOS

Las experiencias se realizaron en 32 parcelas de manzano, pertenecientes a 12 agricultores distintos. Las parcelas estaban situadas en 5 términos municipales de la provincia de Lérida (Albesa, Benavent, Corbins, Menarguens y Torrelameu). Eran parcelas con una dimensión entre 0,5 y 2 Has., que estaban en plena producción y de las variedades golden (18), starking (8), belleza de Roma (4) y otras (2).

Inicialmente, se hizo un estudio de la problemática fitosanitaria de la zona, y durante 1985 se realizaron reuniones con los agricultores y técnicos para hacer un planteamiento de la estrategia a seguir. Los programas de tratamientos se diseñaron de acuerdo con la problemática fitosanitaria de cada parcela, proponiendo la

utilización de productos que se consideraban compatibles con los ácaros depredadores. El agricultor eran aconsejado y elegía los productos y tratamientos que él creía convenientes para proteger el cultivo. Se hacían reuniones periódicas y visitas al campo para hacer un seguimiento de la problemática fitosanitaria e ir haciendo las modificaciones necesarias. El apoyo técnico era desigual en las distintas parcelas ya que se realizaba a requerimiento del agricultor, el cual después hacía los tratamientos que creía oportunos.

Además de lo anterior, llevamos a cabo un seguimiento constante de las poblaciones de ácaros en las 32 parcelas mediante muestreos cada 14 días, desde principios de mayo hasta finales de octubre, durante los años 1986, 1987 y 1988. En 1989 se seleccionaron 6 de las parcelas que se consideraban más interesantes, donde se siguieron los muestreos periódicos y la selección de plaguicidas.

Las muestras constaban de 80 hojas, recogidas siempre de los mismos 4 árboles situados en diferentes hileras y de forma que se consideraban representativos de la parcela. Las muestras se cogían a la altura de la mano, la mitad del interior y la otra mitad del exterior de la copa, localizadas en la parte basal de la mitad terminal de las ramas y de todas las orientaciones. La extracción de los ácaros se realizó el embudo Berlese, procediéndose posteriormente a su identificación.

Con la finalidad de realizar un estudio económico de la aplicación del control integrado se calcularon los gastos en plaguicidas en todas las parcelas. También se hizo una valoración del coste de los tratamientos fitosanitarios que habían tenido las mismas parcelas en los años anteriores (1983, 1984 y 1985), para una comparación. Los precios utilizados para los cálculos fueron facilitados por la Societat Cooperativa Catalana Limitada Sant Roc de Albesa, y en todos los casos se utilizaron precios referidos al 31 de octubre de 1988. En cada aplicación se consideraron unos gastos de 1.500 litros de caldo por hectárea con un coste de aplicación de 2,5 pts/litro.

Lista de productos recomendados

La lista de productos y los programas de tratamientos recomendados se han ido modificando durante los años que ha durado la experiencia. En el Cuadro n.º 1 se incluye la lista final de productos que se consideran compatibles con los ácaros Fitoseidos en manzano, clasificados según su grado de toxicidad. Esta tabla es solo orientativa, ya que la toxicidad de un producto también depende de la época en la cual se aplica. Hay productos que dan resultados muy distintos según el momento de aplicación. En general puede decirse que el programa de tratamientos adecuado deberá tender a hacer las aplicaciones en las épocas que afecten menos a las poblaciones de Fitoseidos, ya que entonces la gama de productos utilizables para controlar el resto de plagas y enfermedades es mayor, y el equilibrio presa-depredador adecuado se recuperará con más facilidad. Hay que intentar evitar hacer trata-

mientos en el mes de julio, y si no es posible, utilizar entonces los productos menos tóxicos para los fitoseidos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Desarrollo del control integrado

Durante los tres años que duró la experiencia en las 32 parcelas estas evolucionaron de una forma diferente. Las parcelas se pueden dividir en tres grupos, según el grado de utilización de los productos aconsejados que hicieron en ellas sus propietarios:

1. Parcelas tipo T, donde el uso de productos aconsejados fue casi total. Dentro de este grupo se pueden incluir a 13 parcelas.

2. Parcelas tipo P, donde la utilización de productos aconsejados fue solo parcial y el agricultor recurrió de vez en cuando a la aplicación de productos que no estaban

Cuadro 1.—Lista de productos fitosanitarios compatibles con los ácaros depredadores en parcelas de manzano de Lleida

INSECTICIDAS	ACARICIDAS	FUNGICIDAS
1. aceite blanco	1. clofentecin	1. benomilo
1. B. thuringiensis	1. fenotiocarb	1. bitertanol
1. diflubenzurón	1. hexitiazox	1. captan
1. etiofencarb		1. cobre
1. fenoxicarb		1. dodina
1. pirimicarb		1. fenarimol
1. triflumurón		1. flusilazof
		1. metil-tiofanato
		1. nuarimol
		1. penconazol
		1. triadimefón
		1. triadimenol
2. diazinon		2. mixt. sulfocal.
2. fosmet		
2. mecarbam		
2. quinalfos		
2. triclorfón		
3. acefato		3. azufre
3. aceite amarillo		
3. fenitrotion		
3. fosalone		
3. metil-azinfos		

Grado de toxicidad para los ácaros fitoseidos (*A. andersini* y *A. californicus*): 1 = poco tóxicos; 2 = medianamente tóxicos; 3 = relativamente tóxicos

en las listas. Dentro de este grupo están 14 parcelas.

3. Parcelas tipo E. En este grupo se incluyen cinco parcelas donde el uso de los productos aconsejados fue escaso y el agricultor hizo una utilización indiscriminada de plaguicidas.

El número de acaricidas empleados por año para el control del ácaro rojo fue muy distinto en los tres tipos de parcelas. Así, en las parcelas T se redujo el empleo de estos hasta una media anual en el período de tres años de 0,8. En las parcelas P el valor encontrado fue de 2,3. En las parcelas E donde no se siguieron las recomendaciones del programa de control integrado, y que por tanto pueden considerarse como parcelas "testigo", el número medio de acaricidas aplicados por año fue de 3,9, cantidad similar a la encontrada en los tres años anteriores al inicio de este estudio en el conjunto de las 32 parcelas donde este se llevó a cabo, que era de 4,7. Además, en 17 ocasiones se consiguió controlar el ácaro rojo sin necesidad de aplicar acaricidas en todo el año, y todos estos casos tuvieron lugar en parcelas tipo T. En todo tipo de parcelas se consiguió controlar a la plaga, bien de forma química bien de forma biológica, de modo que no hubo diferencia de daños entre ellas.

Del análisis de estas parcelas se deduce que una vez adoptados los programas de control integrado, el control biológico del ácaro rojo mejora progresivamente con los años debido a que los depredadores tienen más tiempo para recuperar sus poblaciones y poder alcanzar el equilibrio presa-depredador adecuado para el control de la plaga. También hay que tener en cuenta que nuestra experiencia era mayor y se corregían errores de los años anteriores.

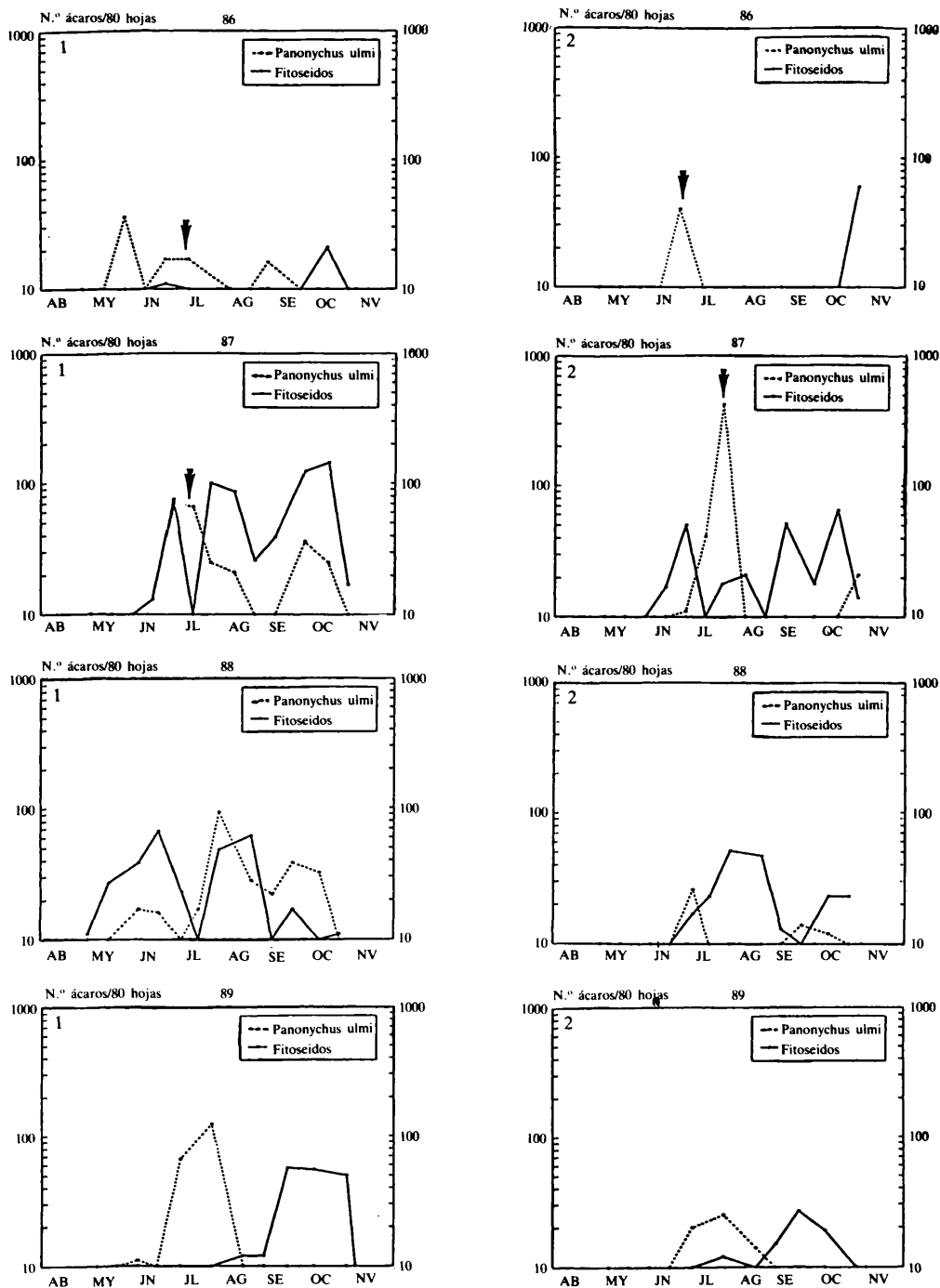
Por los resultados obtenidos no se aprecia ninguna influencia de la variedad de manzano, aunque la variedad *starking* es más propensa a tener mayores poblaciones de araña. Tal vez hubiera sido necesario haber seguido un mayor número de parcelas de cada variedad. Aunque había parcelas más propensas a recuperar las poblaciones de Fitoseidos, el agricultor

era el factor más importante a la hora de adoptar los programas de tratamientos y conseguir un mayor éxito del control integrado.

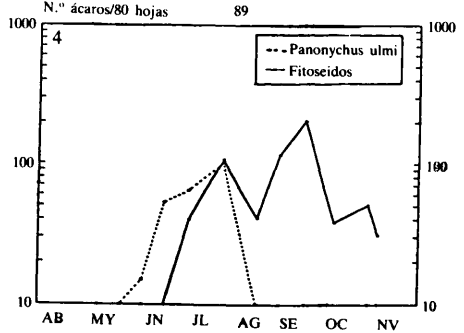
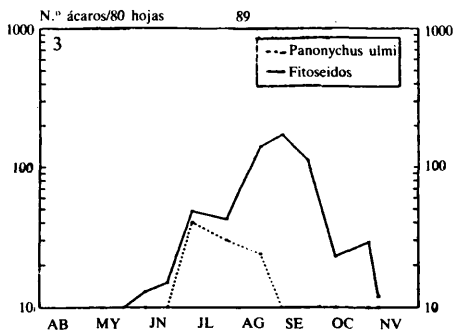
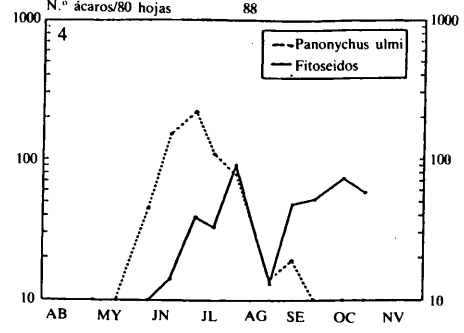
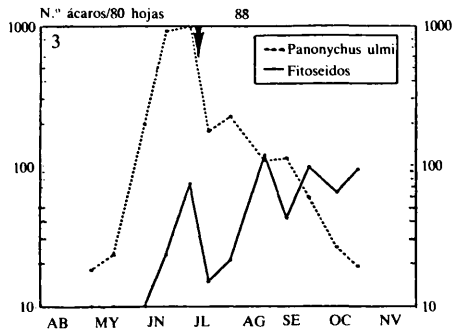
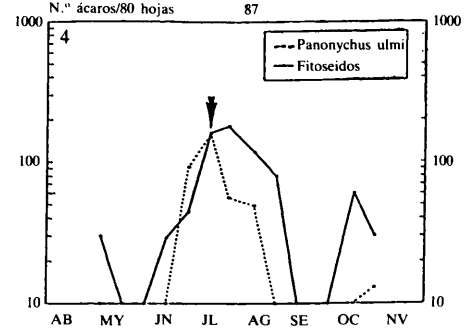
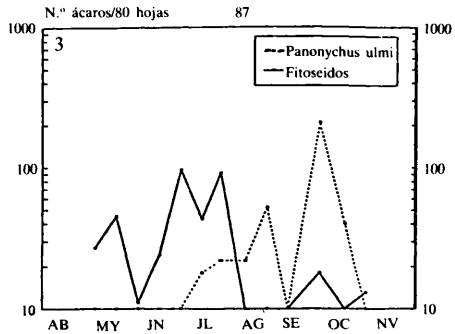
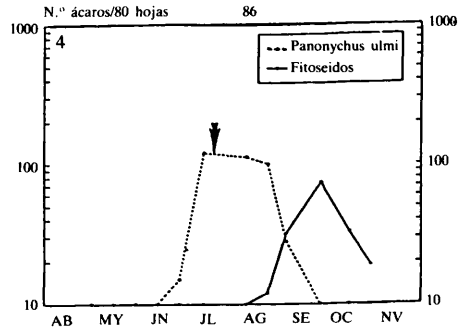
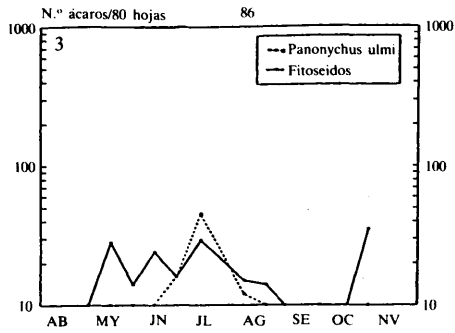
Evolución de las poblaciones de fitófagos y depredadores

El seguimiento del nivel poblacional de ácaros fitófagos y depredadores se continuó durante 1989 en seis de las parcelas tipo T, que mostraban un buen control biológico. La evolución de estas parcelas durante cuatro años (desde 1986 hasta 1989), puede verse en las figuras 1 a 3. El primer año fue necesaria una aplicación con acaricidas en todas las parcelas, señalada con una flecha, a excepción de la parcela 3. (No se tienen datos de la parcela seis ese año). Ello se debe en gran parte a que los Fitoseidos todavía se encuentran en niveles poblacionales bajos. Durante el segundo año todavía son necesarias las aplicaciones acaricidas en prácticamente todas las parcelas, a excepción de las parcelas 3 y 6, pero ya se empiezan a observar niveles más elevados de Fitoseidos. El tercer año, 1988, se consigue el control biológico en todas las parcelas, a excepción de las parcelas 3 y 6 que eran precisamente en las que se había tenido éxito el año anterior. Esto demuestra que el control biológico es un proceso complejo, donde intervienen una serie de factores que hacen variar los resultados en diferentes años, incluso utilizando los mismos programas de tratamientos. Las poblaciones de Fitoseidos siguen aumentando. Finalmente, durante 1989 se consiguió el control biológico en las seis parcelas, con niveles de Fitoseidos elevados.

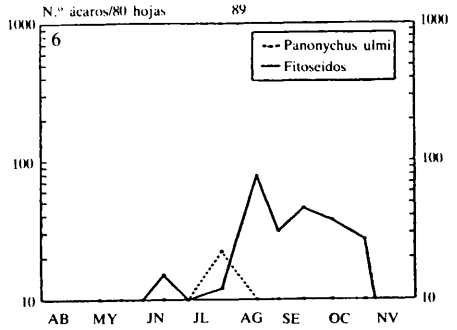
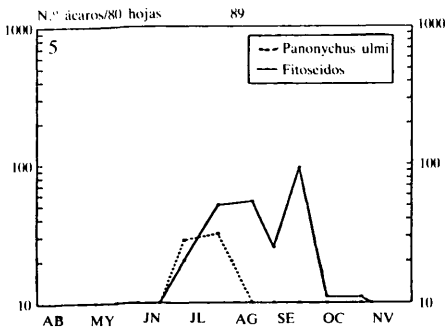
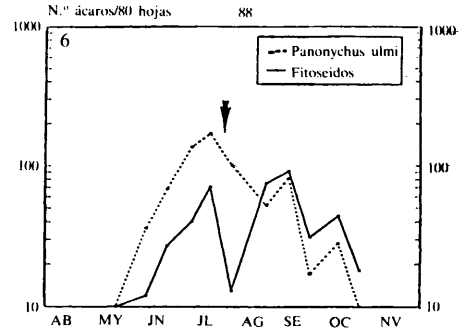
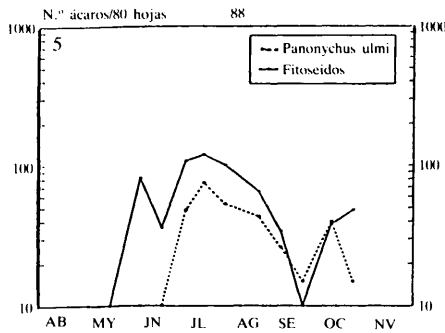
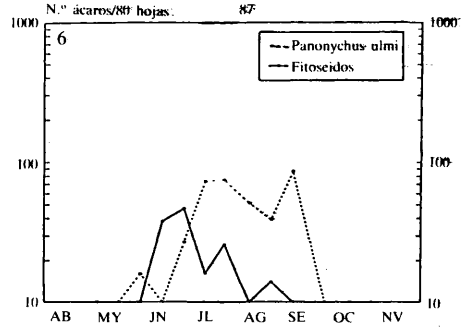
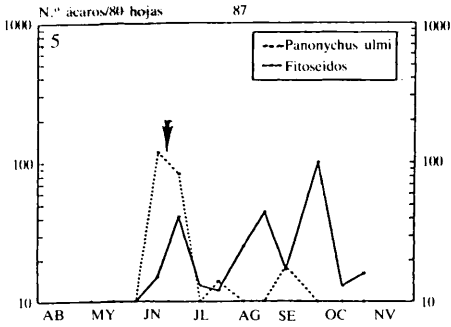
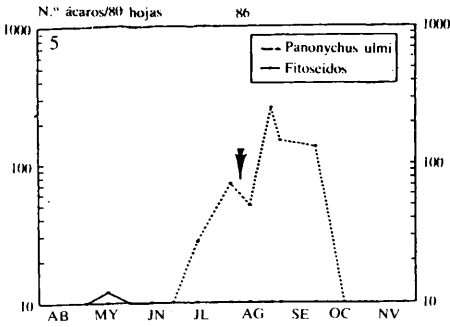
Cabe destacar el caso de la parcela 1 donde en 1989 la población de Fitoseidos era baja, y donde pudo comprobarse la presencia considerable de insectos depredadores de las especies *Stethorus punctillum* Weise, *Anthocoris* sp. y *Chrysopa* sp., que ejercieron un papel determinante en el control biológico de *P. ulmi*. La presencia de estos insectos y la del ácaro depredador *Zetzellia mali* (Ewing) también se ha detectado en otras parcelas durante



Figs. 1 a 3.—Fluctuación anual de las poblaciones de los ácaros, *P. ulmi* y Fitoseidos, en 6 parcelas durante 4 años (1986 a 1989). Puestos en columna se encuentran los 4 años de cada parcela. Las flechas indican tratamientos acaricidas para el control de *P. ulmi*. La especie *A. andersoni* era el Fitoseido dominante en las 6 parcelas.



Figs. 1 a 3.—Fluctuación anual de las poblaciones de los ácaros, *P. ulmi* y Fitoseidos, en 6 parcelas durante 4 años (1986 a 1989). Puestos en columna se encuentran los 4 años de cada parcela. Las flechas indican tratamientos acaricidas para el control de *P. ulmi*. La especie *A. andersoni* era el Fitoseido dominante en las 6 parcelas.



Figs. 1 a 3.—Fluctuación anual de las poblaciones de los ácaros, *P. ulmi* y Fitoseidos, en 6 parcelas durante 4 años (1986 a 1989). Puestos en columna se encuentran los 4 años de cada parcela. Las flechas indican tratamientos acaricidas para el control de *P. ulmi*. La especie *A. andersoni* era el Fitoseido dominante en las 6 parcelas.

los años que duró la experiencia, pero pensamos que no puede asignarse un papel importante en el control de la plaga.

Evolución de la problemática fitosanitaria

Durante los años que duró la experiencia hubo una serie de cambios en cuanto a los problemas fitosanitarios de la zona y en las parcelas de experimentación. En primer lugar hay que señalar que el ácaro rojo *P. ulmi*, que era una plaga muy grave en la zona durante los años 1983 a 1985, había disminuido su importancia en 1986 y 1987 para aumentar otra vez en 1988 y 1989.

En cuanto al resto de plagas, el minador de hojas, *Leucoptera scitella* (Zell) pasó de ser una plaga muy importante al principio a casi desaparecer a través de los años, reduciéndose de manera considerable sus tratamientos en todas las parcelas. En las seis parcelas seleccionadas no hizo falta hacer ninguna aplicación contra esta plaga en 1988 y 1989. El pulgón verde *Aphis pomi* (de Geer) tuvo un importante resurgimiento en la zona durante los años que duró la experiencia, pasando a ser una plaga importante. El piojo de San José *Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock) experimentó un notable aumento en la zona, sobre todo en 1987, pasando a ser un problema importante. En nuestras parcelas de experimentación el piojo de José pasó a ser una plaga clave, y es una de las plagas que ha planteado más problemas a la hora de aplicar los programas de lucha integrada.

Otros problemas que se presentaron también de forma particular en las parcelas de control integrado fueron: un aumento inicial de *Capua*, *Adoxophyes orana* (F.R), que se solucionó inmediatamente con la aplicación de un nuevo producto (fenoxicarb) compatible con nuestros programas de tratamientos, y ataques esporádicos de la cicádula *Edwardsiana rosae* (sobre todo en las parcelas donde se realizaban menos tratamientos) que eran fácilmente controlados con cualquier tratamiento insecticida.

La aparición de nuevas plagas es un hecho constatado cuando se aplican programas de control integrado contra *P. ulmi* en manzano (AUDEMARD, 1989). En Suiza se observa la aparición de daños causados por plagas secundarias, como algunos cóccidos (*Lepidosaphes ulmi* L., *Quadraspidiotus perniciosus* (Coms.), etc.). En Holanda es el chinche *Lygus pabulinus* L. el que causa problemas, al parecer ligados con la flora herbacea. En Francia causa algún problema la araña roja *Tetranychus viennensis* Z.

Evolución de las poblaciones de ácaros Fitoseidos

El seguimiento de las poblaciones de ácaros ha permitido identificar las especies de Fitoseidos y su abundancia en las parcelas (fig. 4). El número de Fitoseidos aumenta considerablemente con la disminución del número de tratamientos y con los años. En 1988 se observa, en las parcelas donde se han seguido las recomendaciones, una media entre 0,5 y 1 ácaro depredador por hoja durante todo el período vegetativo, nivel de 5 a 10 veces superior al de las parcelas tradicionales. La identificación de las especies de Fitoseidos presentes en las parcelas ofrece los siguientes resultados: la especie *A. andersoni* es la más frecuente en las parcelas tipo T de aplicación total de productos recomendados y donde ha habido control biológico, mientras que *A. californicus* es la especie predominante en las otras parcelas y también está presente en las parcelas con éxito. De los 17 casos donde no ha sido necesario ningún tratamiento acaricida para controlar el ácaro rojo en todo el período vegetativo, *A. andersoni* ha sido la especie causante del control biológico en 11 ocasiones, *A. californicus* en 5 ocasiones y las dos especies conjuntamente en 1 ocasión.

En 1989, en las seis parcelas seleccionadas, (figs. 1 a 3), el control biológico de *P. ulmi* ha sido conseguido por *A. andersoni*. Hay que tener en cuenta que generalmente en todas las parcelas suelen aparecer ciertos niveles de *A. californicus* en

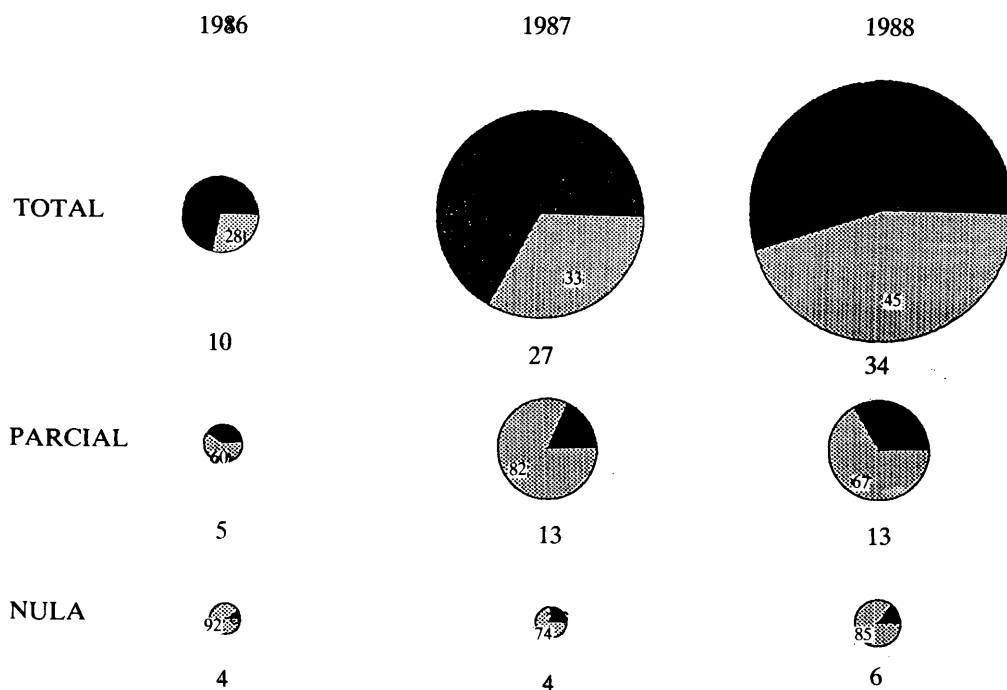


Fig. 4.—Composición y abundancia de las poblaciones de ácaros Fitosecidos en las parcelas ensayadas, en función de la utilización de los productos aconsejados (total, parcial o nula), y del año (de 1986 a 1988). El área del círculo indica la abundancia relativa de ácaros depredadores y el número debajo del círculo, el número medio de individuos por muestra de 80 hojas. Los sectores muestran la proporción relativa de dos especies: en negro *A. Andersoni* y en punteado *A. californicus*. (El número de la zona punteada es la proporción de esta última especie).

los momentos en que hay un gran aumento de las poblaciones de *P. ulmi* al principio del verano. Esto es debido a que *A. californicus* es un depredador que se alimenta solo de *P. ulmi*.

Estudio económico

Con los datos disponibles de los tratamientos realizados en 15 de las parcelas utilizadas en nuestro ensayo, durante los tres años previos al inicio del programa de control integrado, 1983, 1984 y 1985, se ha podido establecer una comparación de los gastos que tenían los agricultores antes, con los gastos tenidos durante la aplicación del programa (Cuadro 2). Hay que tener en cuenta que aunque puede ser orientativo no es del todo comparable,

debido a que la diferencia está afectada por los cambios en la problemática fitosanitaria entre los dos periodos.

Se observa que los agricultores tenían unos gastos en tratamientos fitosanitarios de 137.829 pts/Ha., y que una tercera parte correspondían a los tratamientos acaricidas. Hay que tener en cuenta que estos gastos en el control fitosanitario de manzanos son importantes ya que representan entre el 15 y el 20% del valor total de la cosecha.

En el Cuadro 3 se han anotado las medias de los gastos en tratamientos fitosanitarios en los tres tipos de parcelas. En las parcelas con aplicación total del programa, parcelas tipo T, se consigue una notable reducción en los tratamientos acaricidas, pasando de los 4,7 durante el periodo anterior a 0,8, con un ahorro económico

Cuadro 2.—Gastos medios por Ha. en tratamientos fitosanitarios durante 1983, 1984 y 1985

	GASTOS EN PRODUCTOS Ptas.	NUMERO DE TRATAMIENTOS
ACARICIDAS	33.072	4,1
INSECTICIDAS	29.453	6,4
FUNGICIDAS	18.344	9,1
OTROS	10.085	4,9
GASTOS PLAGUICIDAS	90.954	25,1
NUMERO APLICACIONES		12,5
GASTOS APLICACIONES	46.875	
GATOS TOTALES	137.829	

Los cálculos se han hecho con los datos que teníamos de 15 de las parcelas ensayadas.

Se ha supuesto un gasto de 1.500 l. de caldo/Ha. y un coste de aplicación de 2,5 ptas./l. de caldo (precios de octubre de 1988).

Cuadro 3.—Gastos medios en tratamientos fitosanitarios en los distintos tipos de parcelas durante los 3 años (1986, 1987, 1988)

	MEDIA PARCELAS TIPO T		MEDIA PARCELAS TIPO P		MEDIA PARCELAS TIPO E	
	GASTOS EN PRODUCTOS	NUMERO DE TRATAMIENTOS	GASTOS EN PRODUCTOS	NUMERO DE TRATAMIENTOS	GASTOS EN PRODUCTOS	NUMERO DE TRATAMIENTOS
ACARICIDAS	9.690	0,8	20.533	2,3	36.125	3,9
INSECTICIDAS	43.6907	7,6	40.602	8,6	36.984	7,6
FUNGICIDAS	16.057	5,6	17.250	8,1	19.343	8,7
OTROS	4.991	3	9.579	4,9	8.126	5,3
GASTOS PLAGUICIDAS	74.435	17	87.964	23,9	100.488	25,5
NUMERO APLICACIONES		9,3		12,6		11,7
GASTOS APLICACIONES	34.875		47.250		43.875	
GATOS TOTALES	109.310		135.214		144.363	

Se ha supuesto un gasto de unos 1.500 l. de caldo por Ha. y un coste de aplicación de 2,5 ptas./l. de caldo (precios octubre 1988).

Parcelas tipo T: parcelas con aplicación total de productos aconsejados.

Parcelas tipo P: parcelas con aplicación parcial de productos aconsejados.

Parcelas tipo E: parcelas con aplicación escasa de productos aconsejados.

del 71%. Esta reducción es menor en las parcelas de aplicación parcial de los programas, parcelas tipo P, con un valor de 2,3 y un ahorro del 38%, y no se consigue ninguna reducción en las parcelas tipo E, donde no se aplicaron los programas. Las reducciones de los tratamientos acaricidas fueron graduales desde 1986 a 1988, a medida que se restablecía el equilibrio entre prnsa y depredador, y se iban perfeccionando los programas.

Los gastos en insecticidas aumentaron en todos los tipos de parcelas, siendo los más elevados en las parcelas tipo T, con un incremento del 48%. Esto es debido a que los productos aconsejados son en general más caros, aunque también pudo influir el cambio de la problemática fitosanitaria y que el agricultor llevaba un seguimiento de las plagas más exigente. El análisis de la evolución de los tratamientos fungicidas y otros es más difícil debido



Fig. 5.—Síntomas de ataque de *P. ulmi* en manzano.

a que estos dependen más de factores climáticos y de los hábitos de cada agricultor. De todas formas, las diferencias son mínimas. En definitiva, el ahorro medio en tratamientos fitosanitarios en las parcelas T fue del 21%.

En las seis parcelas que se siguieron entre 1986 y 1989 se consiguieron suprimir totalmente los tratamientos acaricidas el

último año y la reducción de los gastos en tratamientos insecticidas fue considerable, obteniéndose un ahorro global del 45% respecto al período 1983-85 (Cuadro 4). Eran parcelas donde había un buen nivel del depredador *A. andersoni*, el dueño solía escoger los productos recomendados, se tenía más experiencia y además la evolución del resto de las plagas lo permitió.

Cuadro 4.—Gastos medios por Ha. en tratamientos fitosanitarios durante 1989

	GASTOS EN PRODUCTOS Ptas.	NUMERO DE TRATAMIENTOS
ACARICIDAS	0	0
INSECTICIDAS	20.166	4,2
FUNGICIDAS	25.013	6
OTROS	4.754	2,5
GASTOS PLAGUICIDAS	49.933	12,7
NUMERO APLICACIONES		7
GASTOS APLICACIONES	26.250	
GASTOS TOTALES	76.183	

Los cálculos se han hecho con los datos que teníamos de las 6 parcelas ensayadas.

Se ha supuesto un gasto de 1.500 l. de caldo/Ha. y un coste de aplicación de 2,5 ptas./l. de caldo (precios octubre 1988).



Fig. 6.—Hembra adulta de *P. ulmi* en el envés de una hoja de manzano.



Fig. 7.—Aspecto del ácaro rojo, *P. ulmi*, y su depredador *A. andersoni* (señalado con una flecha), tal como puede verse con una lupa de pocos aumentos.

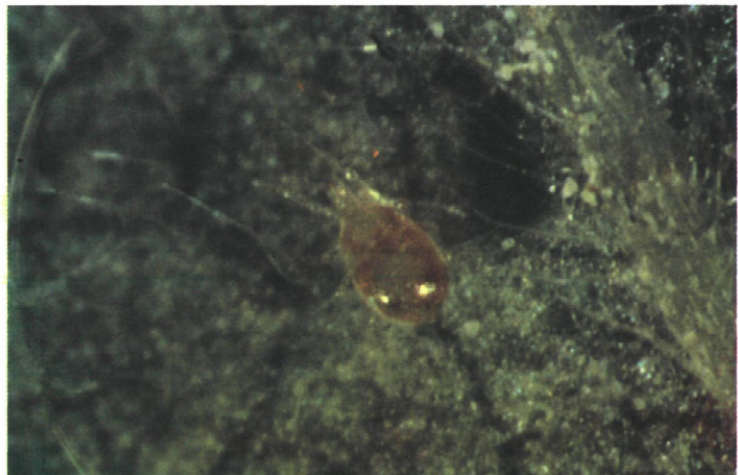


Fig. 8.—Hembra adulta del ácaro Fitoseido *A. andersoni*, principal especie depredadora del ácaro rojo en los manzanos de Lérida.

Estos datos económicos son similares a los observados en otros países. En Italia, MORI (1984) consigue suprimir los tratamientos acaricidas en unas parcelas de Golden donde los gastos eran de 430.000 liras/Ha. y representaban el 40% de los costos de plaguicidas. En Canadá, en unos programas de control integrado realizados por BOSTANIAN y COULOMBE (1986) se consigue ahorrar un 34% de los 584,5 dólares/Ha. (precios 1981) que cuestan los tratamientos fitosanitarios; aunque no se especifican porcentajes, una parte importante de esta reducción es en tratamientos acaricidas, los cuales pasan a ser de 52,2 dólares/Ha. (15% del total). En Inglaterra, donde el 70% de las 198 libras/Ha. (precios 1981) corresponden a tratamientos fungicidas antioidio, EASTERBROOK *et al.* (1985) no consiguen reducir los gastos en insecticidas/acaricidas, ya que la disminución en gastos acaricidas se ve contrarrestada por un aumento en los gastos insecticidas.

En USA se están desarrollando programas de control integrado contra *P. ulmi* desde hace más de 20 años, y son aplicados por el 75% de los cultivadores de manzanos. CROFT (1983) da el porcentaje del 1% del gasto en acaricidas, aunque hay que tener en cuenta la gran variación que hay entre las diferentes zonas de aquel país. En Indiana, en los calendarios de tratamientos recomendados, se cifran los gastos en acaricidas en el 33% de los 1.387 dólares/Ha. de coste total de tratamientos fitosanitarios (GOONEWARDENE *et al.*, 1989).

CONCLUSIONES

El coste de la protección fitosanitaria de los manzanos puede representar el 15-20% del valor de la cosecha. En las parcelas ensayadas en la provincia de Lérida los tratamientos acaricidas representaban 1/3 parte de las 137.829 pts/Ha. que costaban todos los tratamientos durante el período 1983-85 (precios 1988).

El trabajo demuestra que el control integrado de *P. ulmi* es posible en parcelas

comerciales aunque su aplicación y puesta a punto requiere un cierto período de tiempo para que se recuperen las poblaciones de Fitoseidos y puedan ajustarse los programas de tratamientos a los nuevos problemas fitosanitarios de cada parcela. El control biológico se ha conseguido por lo menos una vez durante los tres años que duró la experiencia (1986-1988) en 13 de las 32 parcelas ensayadas, y aunque puede influir algo la zona y la variedad de la parcela, la actitud del agricultor es el principal factor para alcanzar el éxito.

En las 13 parcelas donde se han utilizado los productos recomendados se han recuperado los niveles de Fitoseidos y se han reducido considerablemente los tratamientos acaricidas. En estas parcelas el ahorro medio en acaricidas en los tres años es del 71% y, a pesar de que los gastos en insecticidas aumentan, el ahorro medio en tratamientos fitosanitarios es del 21%. Estos resultados se han mejorado en las seis parcelas seguidas durante 1989, donde se suprimen totalmente los tratamientos acaricidas y la nueva problemática fitosanitaria permite un ajuste con un considerable ahorro en tratamientos insecticidas, traduciéndose todo ello en un ahorro del 45% en el total de tratamientos fitosanitarios.

Las poblaciones de Fitoseidos se recuperan espontáneamente, y de las 17 ocasiones en que controlan de forma total al ácaro rojo durante un período vegetativo completo, en 11 es *A. andersoni* la especie presente, en 5 es *A. californicus* y en 1 las dos especies a la vez. Los resultados vuelven a confirmar que *A. andersoni* es la especie más prometedora en la zona, aunque *A. californicus* también aparece en bastantes ocasiones, sobre todo en los momentos en que los niveles de *P. ulmi* son elevados, colaborando con la especie anterior para controlar mejor la plaga. Algo parecido ocurre con otros depredadores como el ácaro Estigmeido *Zetzellia mali* y los insectos *Stethorus punctillum*, Antocóridos y Crisopas.

La puesta a punto del control integrado supone la adopción de nuevos umbrales

de tratamientos, ya que los que se suelen utilizar actualmente se han adoptado sin tener en cuenta la presencia de depredadores. Los umbrales estarán en función de la presencia de Fitoseidos y podrán ser del orden del 70-80% de hojas ocupadas con formas móviles de *P. ulmi* con una proporción presa/depredador entre 5 y 10.

Para poder perfeccionar el programa de control integrado hay que estudiar más a fondo todas las plagas y enfermedades del cultivo, a fin de mejorar el control de otras plagas importantes como piojo de San José, pulgones y algunos lepidópteros. La disponibilidad de técnicos debidamente preparados y la existencia de Agrupaciones de Defensa Vegetal (ADV) que puedan prestar un apoyo cercano y directo a unos agricultores más formados conducirán a un mayor éxito e implantación del control integrado en manzanos.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar queremos agradecer la inestimable ayuda que hemos tenido por parte de los agricultores que han colaborado todos los años que han durado las experiencias: A. Aceret, F. Borrás, R. Cabiscol, P. Dalfo, A. Gené, M. Muntal, J. M. Real, F. Rosell, P. Serentill, F. Solans y F. Piqué. También queremos agradecer el apoyo y consejos recibidos de los técnicos de ADV: A. Botargues, P. Cabiscol, A. Moreno, J. Portillo y M. Torné, y de I. Franco del Servei de Protecció dels Vegetals de Lleida. Finalmente, queremos agradecer la ayuda prestada en la realización de los muestreos a J. Costa Llobera. Este trabajo se ha desarrollado gracias a la subvención económica concedida por la CICYT en el proyecto PR84-0616.

ABSTRACT

COSTA-COMELLES, J.; A. SANTAMARIA; F. GARCIA-MARI; R. LABORDA y A. SOTO, 1990: Aplicación del control integrado del ácaro rojo *Panonychus ulmi* (Koch) en parcelas comerciales de manzano. *Bol. San. Veg. Plagas*, 16 (1): 317-331.

An Integrated Mite Management (IMM) program based in the use of pesticides safe to phytoseiid mites was applied in 32 commercial apple orchards in Lerida (Spain) during 3 years (1986, 1987 and 1988). The farmer, after being advised, was free to choose the pesticides. A complete biological control of the mite pests during one year was achieved in 17 cases (in 13 orchards). *Amblyseius andersoni* Chant was the species present in 11 cases, *Amblyseius californicus* McGregor in 5 cases, and both species in 1 case. The succes was achieved only in orchards where the farmer followed strictly the pesticides of the program. In the 13 orchards where the IMM program was succesful the expenses in acaricides where cut by 71%, and in the total of pesticides by 21%. With the experience acquired, the program was prolonged in 6 orchards in 1989, obtaining an average total pesticide saving of 45%.

Key words: Mites, *Panonychus ulmi*, Phytoseiids, apple, integrated pest management.

REFERENCIAS

- AUEMARD, H., 1989: Les cariens et la lutte integree: exemple des vergers. En actas: "Colloque sur les acariens des cultures". Montpellier (Francia). 24-26 oct. 1989, pp: 145-157.
- BOSTANIAN, N. J., COULOMBE, I. J., 1986: An integrated pest management program for apple orchards in southwestern quebec. *Can. Ent.*, 118: 1131-1142.
- COSTA-COMELLES, J., 1986: Causas de la proliferación de ácaros *Panonychus* por plaguicidas. Posibilidad de su control biológico en manzano. *Tesis Doctoral*. ETSIA. Univ. Politécnica Valencia. Dic.-1986. 410 pp.
- COSTA-COMELLES, J., DEL RIVERO, J. M., LABORDA, R., FERRAGUT, F., MARZAL, C. y GARCIA-MARI, F., 1986: Lucha integrada en manzano. *Acción de*

- los plaguicidas sobre el fitoseido *Amblyseius potentillae* (Garman) enemigo natural del ácaro rojo *Panonychus ulmi* (Koch). *Cuadernos de Fitopatología*, n.º 6, marzo 1986: 16-24.
- CROFT, B. A., 1983: Introduction. En: "*Integrated management of insect pests of pome and stone fruits*". Ed. B. A. Croft y S. C. Hoyt. John Wiley and sons. New York.
- EASTERBROOK, M. A., SOLOMON, M. G., CRANHAM, J. E. y SOUTER, E. F., 1985: Trials of integrated pest management programme based on selective pesticides in English apple orchards. *Corp Protection*, 4: 215-230.
- GOONEWARDENE, H. F., PLIEGO, G., McCABE, G. P., HOWARD P. H. y OLIVER, P. J., 1989: Control of artropods on apple, *Malus x domestica* (Borkh.), selections for scab and apple maggot resistance in an orchard in Indiana. *J. Econ. Entomol.*, 82: 1426-1436.
- MORI, P., 1984: E possibile ridurre le infestazioni di ragno rosso sul melo salvaguardando i suoi acari predatori. *L'Informatore Agrario*, 18: 51-54.