

Poblaciones de ácaros en la cubierta vegetal de huertos de manzanos

J. COSTA-COMELLES, A. SANTAMARÍA, F. FERRAGUT y F. GARCÍA-MARÍ

Se ha realizado un estudio de los ácaros Fitoseidos y Tetránquidos presentes en la cubierta vegetal del suelo y en los árboles de manzanos, en parcelas no comerciales y comerciales donde se aplicaban programas de control integrado. Las hierbas muestreadas fueron: *Potentilla reptans* L., *Rumex* sp., *Trifolium pratense* L., *Convolvulus arvensis* L., *Bromus madritensis* L. y *Rubus* sp.

Los ácaros Tetránquidos y Fitoseidos son frecuentes y abundantes en algunas hierbas, donde se han identificado 9 especies de Fitoseidos, 6 de las cuales aparecen también en los árboles. *Amblyseius andersoni* (Chant) y *Amblyseius californicus* Mcgr. son los Fitoseidos más frecuentes y abundantes en los dos hábitats, seguidos a distancia por *Amblyseius barkeri* Hugues en hierbas y *Euseius finlandicus* Oudemans en árboles.

En todas las hierbas los Fitoseidos aparecen con más frecuencia que los Tetránquidos. En las hierbas donde hay mayor cantidad de ácaros (*P. reptans* y *C. arvensis*), abundan más los Tetránquidos, y en las demás hierbas abundan más los Fitoseidos.

En parcelas no comerciales, *Tetranychus urticae* (Koch) es el único Tetránquido encontrado en las hierbas y predomina en los árboles. En parcelas comerciales, *Panonychus ulmi* (Koch) predomina en los árboles, y aparece mezclado con *T. urticae* en hierbas. Los Tetránquidos son más frecuentes en árboles de parcelas comerciales que en los de parcelas no comerciales, mientras que en las hierbas es al revés.

En las hierbas de parcelas no comerciales hay fluctuaciones poblacionales coincidentes entre los depredadores *A. andersoni* y *A. californicus* y el fitófago *T. urticae*. En estas parcelas, la dinámica poblacional de las elevadas poblaciones de *A. californicus* y *T. urticae* encontradas en las hierbas no tiene relación con las bajas poblaciones de los árboles, mientras que *A. andersoni* sí que presenta relaciones entre los dos hábitats.

J. COSTA-COMELLES, A. SANTAMARÍA, F. FERRAGUT y F. GARCÍA-MARÍ. Entomología Agrícola. ETSIA, Universidad Politécnica Valencia. Camino de Vera, 14. 46022 Valencia.

Palabras clave: Manzano, hierba, fitoseidos, tetránquidos, control biológico.

INTRODUCCION

Entre los fitófagos que suelen ser plagas en el cultivo de los manzanos, se encuentran los ácaros Tetránquidos, *Panonychus ulmi* (Koch) y *Tetranychus urticae* (Koch). Mientras que el ácaro rojo *P. ulmi* es muy importante a nivel mundial, la araña roja *T. urticae* sólo es plaga en algunas zonas.

En nuestro país el único que es importante es *P. ulmi*.

El control químico del ácaro rojo en manzanos, tiene bastantes dificultades debido a la facilidad y rapidez con que desarrolla resistencias a los acaricidas, lo cual contrasta con las numerosas ocasiones en que su control biológico se realiza con éxito.

Los ácaros Fitoseidos suelen ser los mejores depredadores de *P. ulmi*, por lo que su estudio se ha desarrollado en muchos países. En el Cuadro 1 pueden verse las especies de Fitoseidos que se han identificado, y las que son importantes, en los manzanos de nuestro país.

Cuadro 1.—Especies de Fitoseídos identificadas en manzanos en España.

Especies muy importantes	
<i>Amblyseius californicus</i>	McGregor
<i>Amblyseius andersoni</i>	(Chant)
<i>Typhlodromus phialatus</i>	Athias-Henriot
Especies de importancia media	
<i>Kampimodromus aberrans</i>	Oudemans
<i>Euseius finlandicus</i>	(Oudemans)
<i>Euseius stipulatus</i>	(Athias-Henriot)
Especies poco importantes	
<i>Amylybseius barkeri</i>	Hughes
<i>Amylybseius cucumeris</i>	(Oudemans)
<i>Amylybseius graminis</i>	Chant
<i>Amylybseius infundibulatus</i>	Athias-Henriot
<i>Amylybseius messor</i>	Wainstein
<i>Anthoseius athenas</i>	Swirski y Ragusa
<i>Anthoseius bakeri</i>	(Garman)
<i>Anthoseius kerkirae</i>	Athias-Henriot
<i>Anthoseius rhenanoides</i>	Athias-Henriot
<i>Neoseiulus aleurites</i>	Ragusa y Athias-Henriot
<i>Typhlodromus conspicuus</i>	Garman
<i>Typhlodromus pyri</i>	Scheuten
<i>Typhlodromus talbii</i>	Athias-Henriot
<i>Typhlodromus tiliarum</i>	Oudemans
<i>Typhlodromus triporus</i>	Ch. y S.
<i>Phytoseius horridus</i>	Ribaga
<i>Phytoseius rigabai</i>	Athias-Henriot

La puesta a punto de métodos de muestreo y el estudio de la acción de los plaguicidas sobre los Fitoseidos, son la base del control biológico de *P. ulmi* en los programas de control integrado de plagas en manzano (COSTA-COMELLES y AVILLA, 1992). Sin embargo, hay que tener en cuenta que hay otros factores que pueden afectar al equilibrio presa-depredador. Uno de estos factores es la influencia de la cubierta vegetal del suelo de los huertos. Este podría ser importante en nuestro país, debido a que es

bastante usual el mantenimiento de una cubierta vegetal que se va segando periódicamente.

Aunque, habitualmente se suele considerar a las hierbas presentes en los cultivos como plantas indeseables, se sabe que en campos con mayor diversidad de hierbas suele haber una mayor presencia de insectos beneficiosos, y existen evidencias de que algunas de estas hierbas pueden ser componentes importantes de los ecosistemas agrícolas en la lucha contra plagas (ALTIERI, 1981). En estudios realizados en huertos de manzanos se ha podido ver que en las parcelas con cubierta vegetal las infestaciones de pulgones, cicádulas y carpocapsa en los árboles son menores, y los niveles de enemigos naturales son más elevados (ALTIERI y SCHMIDT (1986). Estos autores indican que hay especies de hierbas, como las Leguminosas, que contienen un mayor número de enemigos naturales y que son muy interesantes los estudios sobre el manejo de la cubierta vegetal para favorecer el paso de enemigos naturales hacia el cultivo.

Entre los Fitoseidos, la especie en la cual ha sido más estudiada la influencia de la cubierta vegetal sobre su acción depredadora, en huertos de manzanos, es *Amblyseius fallacis* (Garman). Los estudios han tenido lugar en huertos de manzanos en EE.UU. de donde es originaria y en Nueva Zelanda donde se ha introducido (CROFT y MCGROARTY, 1973; PENMAN y CHAPMAN, 1980). Es un depredador que pasa el invierno en la cubierta vegetal, en primavera se alimenta de *T. urticae* y en verano, cuando disminuyen las poblaciones de la presa en las hierbas, emigra hacia los árboles donde controla a *P. ulmi* y *T. urticae*. Las interacciones de *A. fallacis* con *T. urticae* en la cubierta vegetal determinan la posterior aparición del depredador en los árboles.

En Suiza, se han realizado estudios en parcelas de manzanos con problemas de *T. urticae* (BALS *et al.*, 1983). Se ha visto que en las parcelas cubiertas con Gramíneas hay menos problemas de *T. urticae* en árboles que en las parcelas sin cubierta vegetal o cu-



Fig. 1.—Aspecto de una hoja donde pueden verse varios especímenes de *T. urticae* y algún fitoseido de la especie *A. californicus* (señalado con una flecha)

biertas con dicotiledóneas, lo cual está ligado con una mayor diversidad y cantidad de ácaros depredadores y un adecuado equilibrio depredador-presa en las hierbas y suelo.

El objeto del presente trabajo es el estudio de las poblaciones de ácaros Fitoseidos y Tetránquidos, en la cubierta vegetal del suelo y en los árboles de parcelas comerciales y no comerciales de manzano, en la zona frutera de Lérida.

MATERIAL Y METODOS

Para el seguimiento en parcelas no comerciales, se seleccionaron 3 parcelas situadas en los términos municipales de Albesa (parcela n.º 1) y La Portella (parcelas n.º 2 y 3) en la provincia de Lérida. Durante el período vegetativo de 1985 (mayo-octubre), se realizaron muestreos cada 15 días, de hojas de los árboles y de hierbas del suelo. Los

muestreos de hojas constaban de 80 hojas, la mitad del interior y la mitad del exterior de la copa del árbol, situadas en el tercio medio de los brotes, en todas las orientacio-



Fig. 2.—Hembra adulta de *A. andersoni*. El alimento ingerido colorea su cuerpo.



Fig. 3.—Cubierta vegetal de una de las parcelas no comerciales muestreadas durante la experiencia. Pueden verse las flores de *Potentilla reptans* de color amarillo.

nes y a la altura de la mano. La hojas eran de 4 árboles representativos de la zona de la parcela donde se hacía el seguimiento. Las hierbas muestreadas fueron: *Bromus madritensis* L. (mayo-junio), *Potentilla reptans* L.(mayo-octubre), *Convolvulus arvensis* L.(mayo-octubre) y *Rubus* sp. (agosto-octubre). Las muestras eran de 100 gramos de hierbas que contenían tallos, hojas, y en época de floración también flores. Las muestras de *Rubus* sp. constaban de 20 hojas.

En otras 5 parcelas no comerciales, situadas en los mismos términos municipales que las anteriores, se llevó a cabo un seguimiento de los árboles durante el otoño y primavera, y de la cubierta vegetal del suelo, durante el invierno y la primavera de 1984-85. Durante el invierno la cubierta vegetal del suelo estaba formada casi exclusivamente por hojas de *B. madritensis* y en primavera había: *B. madritensis*, *P. reptans* y *C. arvensis*. Las muestras eran del mismo tipo que él de las otras 3 parcelas.

También se realizó el seguimiento de 2 parcelas comerciales situadas en los términos municipales de Albesa y Torrelameu, durante 4 períodos vegetativos (1986 a 1989). Se trataba de 2 huertos donde se desarrollaban programas de control integrado, procurando reducir los tratamientos con plaguicidas. Se solían utilizar productos respetuosos con los Fitoseidos y mientras duró la experiencia no se aplicaron acaricidas. Las muestras se recogieron con la misma metodología seguida en las parcelas no comerciales. Las hierbas muestreadas fueron: *B. madritensis* durante mayo-junio, y *P. reptans*, *C. arvensis*, *Trifolium pratense* L. y *Rumex* sp. durante mayo-octubre. No se muestrearon todas las hierbas todos los años en las 2 parcelas. Las muestras eran de 100 gramos cada una, a excepción de las de *Rumex* sp. que eran de 15 hojas cada una.

Todas las muestras se colocaron en embudos Berlese modificados, para la extracción de

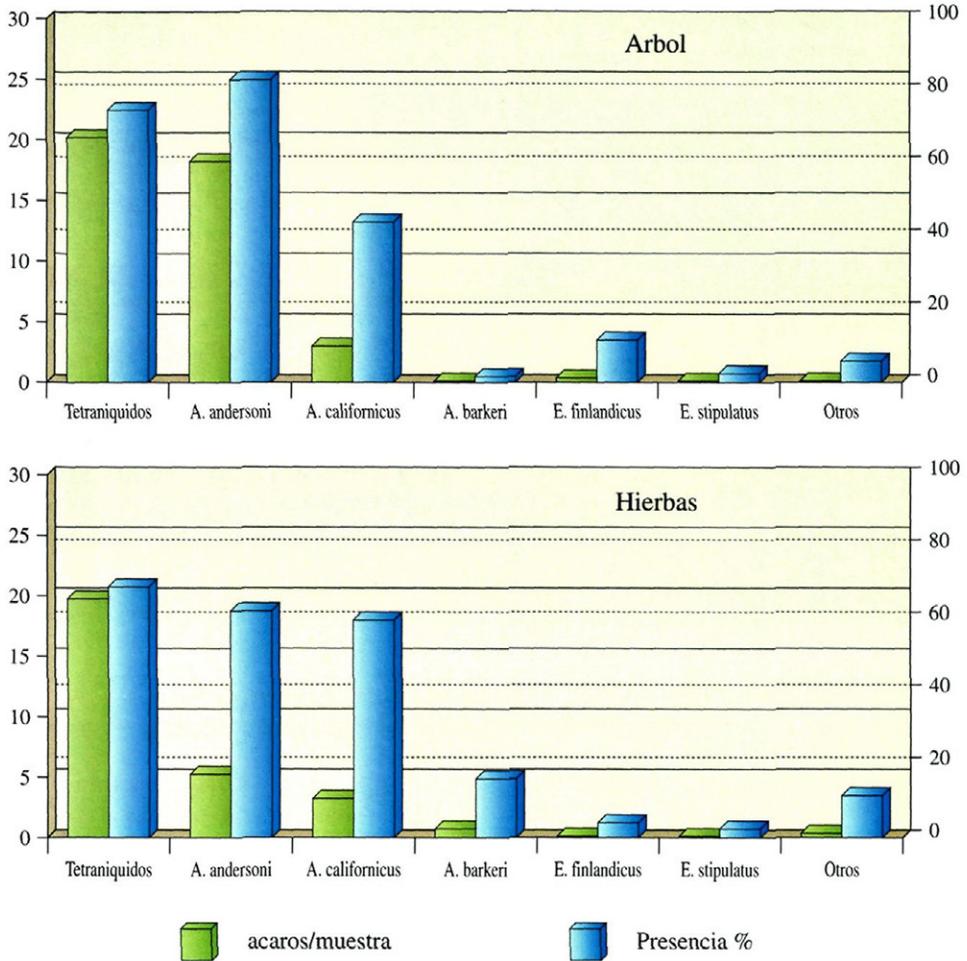


Fig. 4.—Acaros en árbol y en hierbas. Número medio de ácaros por muestra y frecuencia de ácaros en muestras de hojas de manzano y de hierbas.

los ácaros según la metodología descrita por COSTA-COMELLES (1986). Los ácaros extraídos se seleccionaron, y los Fitoseidos y Tetranychidos se digirieron en ácido láctico, observándose al microscopio para su identificación.

RESULTADOS

Durante la experiencia se procesaron 368 muestras de hierbas y 138 muestras de hojas

de los árboles, de las que se extrajeron 10.008 ácaros Tetranychidos (7.216 en hierbas y 2.792 en árbol) y 6.575 ácaros Fitoseidos (3.568 en hierbas y 3.007 en árbol).

Todos los especímenes de Tetranychidos eran de las especies *T. urticae* y *P. ulmi*. En las hierbas de las parcelas no comerciales fueron siempre de la especie *T. urticae* y en las parcelas comerciales no se diferenció la especie, a excepción de los muestreos de 1989 en los que se identificaron, y se encon-



Fig. 5.—*Potentilla reptans* L.



Fig. 6.—*Trifolium pratense* L.

tró que había *T. urticae* y *P. ulmi*. En las muestras de hojas de parcelas no comerciales más del 90 % de los especímenes fueron de *T. urticae*, y en las de parcelas comerciales todos fueron de *P. ulmi*.

En las muestras de hierbas, se identificaron 9 especies pertenecientes a la familia de los Fitoseidos, 6 de las cuales también se encontraron en las muestras de los árboles. Las especies son: *Amblyseius andersoni* (Chant) (1.932 especímenes en hierbas y 2.500 en árbol), *Amblyseius californicus* McG. (1.221 en hierbas y 435 en árbol), *Amblyseius barkeri* Hugues (245 en hierbas y 2 en árbol), *Euseius finlandicus* (Ouds.) (35 y 45), *Euseius stipulatus* (A-H) (21 y 3), *Amblyseius bordjelaini* A-H (13 y 0), *Amblyseius messor* Wains. (10 y 0), *Amblyseius cucumeris* (Ouds.) (4 y 0), y *Typhlodromus talbii* A-H (2 y 2). Los restantes especímenes (105), se encontraron casi todos en hierbas y se identificaron sólo a nivel de género.

En la Figura 4 se representa el número medio de ácaros por muestra de hojas de árboles y de hierbas, y el porcentaje de mues-

tras en las que estaban presentes las especies de ácaros más importantes. Los ácaros Tetrániquidos están presentes en el 74 % de las muestras de los árboles y en el 68% de las muestras de hierbas, y con un nivel cercano a los 20 ácaros/muestra en los dos hábitats. En cuanto a Fitoseidos: *A. andersoni* es la especie más frecuente en los 2 hábitats (en el 83 % de las muestras de hojas y el 62 % de hierbas), y la más abundante (18.1 ácaros/muestra en hojas y 5.2 en hierbas). La 2.^a especie más frecuente en ambos hábitats es *A. californicus* (44 % en árbol y 59 % en hierbas), y es también la 2.^a en abundancia (3.1 en árbol y 3.3 en hierbas). *A. barkeri* es la 3.^a especie en frecuencia y abundancia en hierbas (16 % y 0.7 ácaros/muestra), mientras que en los árboles sólo se encontraron 2 ejemplares. *E. finlandicus* es la 3.^a en árboles (12 % y 0.3 ácaros/muestra) y la 4.^a en hierbas (4 % y 0.1).

La frecuencia y abundancia de las especies de ácaros presentes en cada una de las hierbas muestreadas puede verse en el Cuadro 2. *P. reptans* y *C. arvensis* son las hier-

Cuadro 2.—Frecuencia y abundancia de los ácaros Tetrániquidos y cada una de las especies de Fitoseidos encontradas en las diferentes hierbas muestreadas.

	<i>Potentilla reptans</i> L.		<i>Rumex</i> sp.		<i>Trifolium pratense</i> L.		<i>Convolvulus arvensis</i> L.		<i>Bromus madritensis</i> L.		<i>Rubus</i> sp.	
	Acar. X Mues.	Pres. % Mues.	Acar. X Mues.	Pres. % Mues.	Acar. X Mues.	Pres. % Mues.	Acar. X Mues.	Pres. % Mues.	Acar. X Mues.	Pres. % Mues.	Acar. X Mues.	Pres. % Mues.
Tetrániquidos	20,6	80	3,9	67,5	3,1	55,9	24,6	78,6	1,5	35	18,5	100
Fitoseidos	18,9	95,7	4,9	75,9	3,7	79,4	9,5	91,1	3,2	77,5	14,3	100
<i>Amblyseius andersoni</i> (Chant)	11,1	73	2,3	53	1,3	47,1	4,1	71,4	1,6	55	13,3	100
<i>A. californicus</i> MG	5,5	69,6	2,1	51,8	1,3	55,9	4,8	62,5	1,1	47,5	0,5	33,3
<i>A. barkeri</i> Hugues	1,5	19,1	0,2	9,6	0,7	29,4	0,1	10,7	<0,1	7,5	-	-
<i>Euseius finlandicus</i> OUD	0,1	6,1	0,1	1,2	-	-	<0,1	3,6	<0,1	7,5	0,5	33,3
<i>E. stipulatus</i> (A-H)	<0,1	3,5	-	-	-	-	0,3	5,4	<0,1	2,5	-	-
<i>A. bordjelaini</i> A-H	<0,1	1,7	-	-	<0,1	1,5	-	-	-	-	-	-
<i>A. messor</i> Wains.	<0,1	2,6	<0,1	1,2	<0,1	1,5	-	-	-	-	-	-
<i>A. cucumeris</i> (OUD)	<0,1	0,9	-	-	<0,1	1,5	-	-	-	-	-	-
<i>Typhlodromus talbii</i> A-H	-	-	-	-	-	-	<0,1	1,8	-	-	-	-
Otros	0,5	15,6	-	-	0,2	6	0,2	9	<0,1	2,5	-	-
N.º Muestras	115		83		68		56		40		6	

bas con más ácaros. Hay que tener en consideración la gran cantidad de ácaros encontrados en las 6 muestras de *Rubus* sp., pero que no podemos comparar con las demás hierbas debido a las pocas muestras observadas. *Rumex* sp. y *T. pratense* tienen un poco menos de ácaros, pero es muy importante señalar que contienen más Fitoseidos que Tetránquidos, al revés de lo que ocurre con *P. reptans* y *C. arvensis* donde a pesar de que los Fitoseidos son más frecuentes que los Tetránquidos, hay más abundancia de Tetránquidos que de Fitoseidos. En *P. reptans* los niveles de las dos familias de ácaros son bastante parecidos, pero en *C. arvensis* el número de ácaros Tetránquidos por muestra es casi el triple que el de Fitoseidos. La Gramínea *B. madritensis* es la que tiene menos ácaros, y los Fitoseidos duplican a los Tetránquidos en frecuencia y abundancia.

Por especies de Fitoseidos: *A. andersoni* es la más frecuente y abundante en todas las hierbas, a excepción de *T. pratense* donde *A. californicus* es un poco más frecuente y

C. arvensis donde *A. californicus* es un poco más abundante. *A. californicus* es la segunda especie en las demás hierbas. A mucha distancia está *A. barkeri*, la cual es más frecuente en *T. pratense* y *P. reptans*.

La hierba donde se han encontrado más especies de Fitoseidos ha sido la más muestreada, *P. reptans*, con 8 especies, seguida de *C. arvensis* y *T. pratense* con 6 especies cada una. En *B. madritensis* y *Rumex* sp. se han identificado 5 especies y en *Rubus* sp. 3 especies, aunque de esta última se recogieron pocas muestras.

Como hemos comentado anteriormente, en los muestreos de hierbas de las parcelas comerciales de 1989 se diferenciaron las especies de Tetránquidos. En la Figura 7 se representa el número de ácaros por muestra en árbol y en cada hierba, de cada una de las dos especies encontradas, *T. urticae* y *P. ulmi*. En algunas hierbas hay más *P. ulmi* que *T. urticae*, como en *Rumex* sp. (3.4 *P. ulmi* y 1.6 *T. urticae* por muestra) y *B. madritensis* (0.9 *P. ulmi* y 0.2 *T. urticae*), y en las demás hierbas hay más *T. urticae* pero

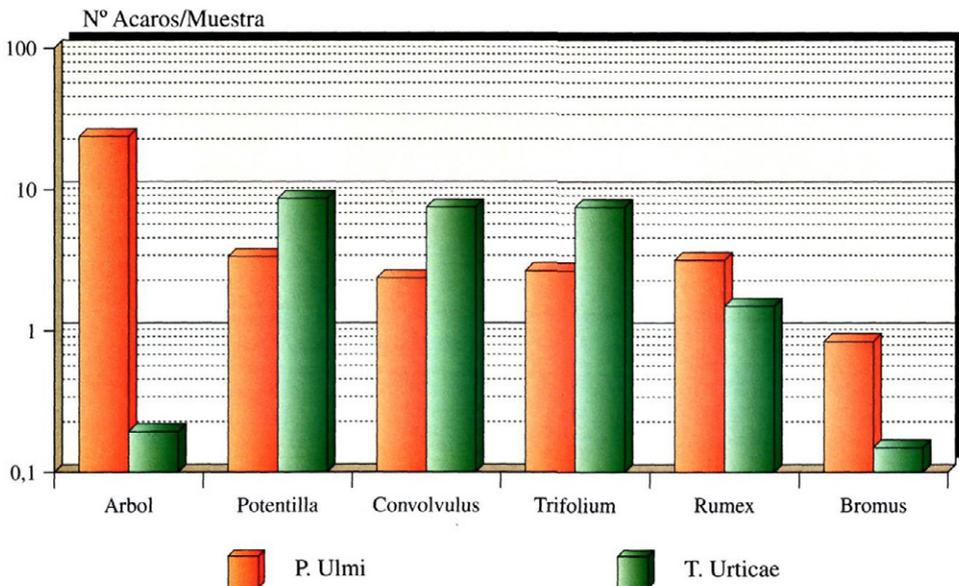


Fig. 7.—Acaros Tetránquidos, *Panonychus ulmi* y *Tetranychus urticae*. Número de ácaros por muestra, encontrados durante 1989, en árbol y en cada una de las hierbas.

también hay un buen nivel de *P. ulmi*. La presencia de *P. ulmi* en hierbas se pudo confirmar en otras especies como *Amaranthus retroflexus* L. y *Chenopodium album* L. que se muestrearon puntualmente en las mismas parcelas. En trabajos realizados por otros autores, en hierbas y/o suelo en campos de manzanos aparece sólo *T. urticae* (BALS *et al.*, 1983; PENMAN y CHAPMAN, 1980), sólo *Bryobia* sp. (HURLBUTT, 1958), o bien *T. urticae* con presencia de *P. ulmi* por debajo del 1 % en *Rumex crispus* (CROFT y MCGROARTY, 1973).

La comparación entre parcelas comerciales o tratadas con plaguicidas y parcelas no comerciales o no tratadas, está dibujada en la Figura 8. Se representan las muestras de árbol y de *P. reptans* y *C. arvensis*, que son las hierbas con la suficiente cantidad de muestras de ambos tipos para poder comparar. Los Tetránquidos se representan conjuntamente, pero como hemos señalado anteriormente, en hierbas de parcelas no comerciales todos los especímenes eran de *T. urticae*, y en árbol más del 90 %; y en hierbas de parcelas comerciales aparecen mezclados *T. urticae* y *P. ulmi*, mientras que en árbol siempre está *P. ulmi*.

En árbol: los Tetránquidos son más frecuentes en parcelas tratadas (78 %) que en no tratadas (65 %); *A. andersoni* es más frecuente en no tratadas (98 %) que en tratadas (77 %), y *A. californicus* es más frecuente en tratadas (51 %) y menos en no tratadas

(28 %). En hierbas: los Tetránquidos aparecen en todas las muestras de parcelas no tratadas y en el 70 % de las parcelas tratadas, *A. andersoni* también aparece más en parcelas no tratadas (93 % en *C. arvensis* y 87 % en *P. reptans*) que en parcelas tratadas (63 % en *C. arvensis* y 66 % en *P. reptans*). Mientras que *A. californicus* presenta diferencias entre las dos hierbas, en *C. arvensis* es más frecuente en no tratadas (80 %) que en tratadas (56 %) y en *P. reptans* lo es más en tratadas (72 %) que en no tratadas (64 %).

Otro de los aspectos estudiados, fue la evolución de las poblaciones de ácaros en hierbas y hojas del árbol durante otoño-invierno-primavera. En el Cuadro 3 se representa el número medio de ácaros por muestra de las 5 parcelas no comerciales muestreadas. En hojas de los árboles, en otoño, se encontraron los ácaros Tetránquidos: *P. ulmi* y *T. urticae*, y ácaros Fitoseídos de las especies: *A. andersoni*, *A. californicus*, *E. finlandicus* y *E. stipulatus*. En la hierba presente en invierno, *B. madritensis*, sólo se encontró el Fitoseído *A. andersoni*. En primavera se muestrearon las 3 especies de hierbas presentes: *B. madritensis*, *C. arvensis* y *P. reptans*, y en todas ellas se encontraron 3 especies de ácaros: *T. urticae*, *A. andersoni* y *A. californicus*. En el árbol, en primavera, se encuentran los dos Tetránquidos, *T. urticae* y *P. ulmi* y los Fitoseídos: *A. andersoni*, *E. finlandicus* y *E. stipulatus*. Se deduce que *A. californicus* prefiere las hier-

Cuadro 3.-Evolución de las poblaciones de ácaros durante otoño-invierno-primavera. Número de ácaros por muestra. Media de varios muestreos en 5 parcelas no comerciales

	Hojas árbol		Hierbas			
	Otoño	Primavera	Invierno		Primavera	
			<i>B. madritensis</i>	<i>B. madritensis</i>	<i>C. arvensis</i>	<i>P. reptans</i>
<i>P. ulmi</i>	3,6	0,4	0	0	0	0
<i>T. urticae</i>	11,4	0,4	0	0,2	93	31,5
<i>A. andersoni</i>	11,1	7,4	10	2,8	13	17,3
<i>C. californicus</i>	0,3	0,1	0	0,5	29	5,1
<i>E. finlandicus</i>	8,1	1	0	0,1	0	0
<i>E. stipulatus</i>	3,1	0,2	0	0,1	0	0

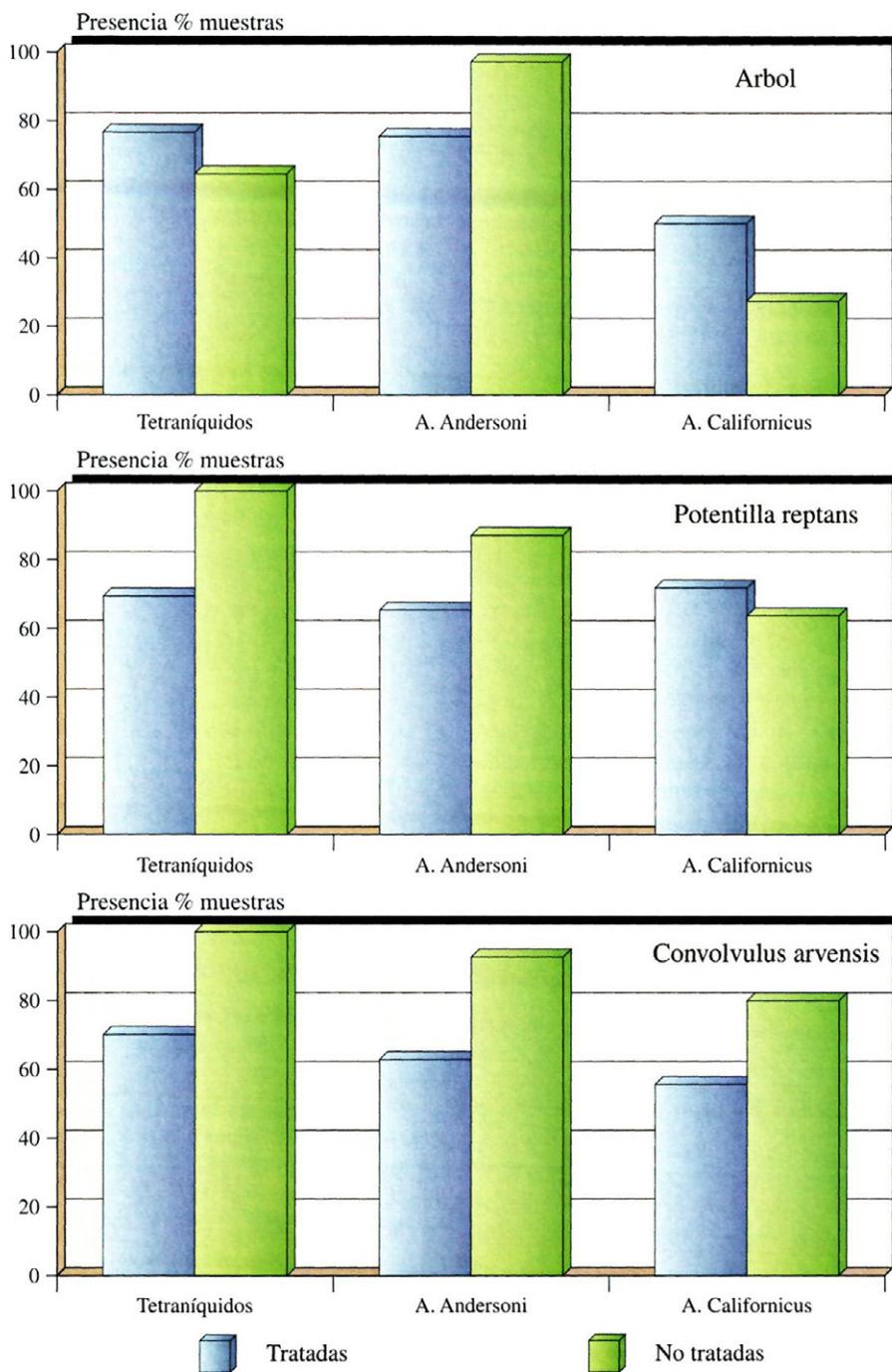


Fig. 8.—Comparación entre parcelas comerciales y no comerciales. Frecuencia de ácaros Tetránquidos y de los Fitoseídos: *Amblyseus andersoni* y *A. californicus*, en árbol y en las hierbas *Potentilla reptans* y *Convolvulus arvensis*.



Fig. 9.—*Rumex* sp.



Fig. 10.—*Bromus madritensis* L.

bas en primavera y que después se pasa a los árboles y que *E. finlandicus* y *E. stipulatus* apenas se encuentran en las hierbas.

Sólo *A. andersoni* pasa el invierno en las hierbas y el resto de especies inverna en otros sitios. *P. ulmi* inverna en forma de huevo en las ramas, los Fitoseidos invernan en forma de hembra adulta también en las ramas de los árboles, y *A. andersoni* en ramas y en las hierbas (COSTA-COMELLES *et al.*, 1986). Se sabe que *T. urticae* pasa el invierno en forma de hembra adulta, pero no se ha podido detectar en los hábitats muestreados.

El análisis de las interrelaciones de la dinámica poblacional de las especies de ácaros en los dos tipos de hábitats es una labor compleja. En el presente trabajo vamos a comparar las evoluciones en las 3 parcelas no comerciales muestreadas durante un período vegetativo, y abordaremos el estudio de las 2 parcelas comerciales muestreadas durante 4 períodos vegetativos en trabajos posteriores.

Como puede apreciarse en las Figuras 11, 12 y 13, en los árboles de las parcelas 1 y 3 predominan los Fitoseidos y apenas hay Tetránquidos, a pesar de que en las hierbas hay niveles bastante elevados de *T. urticae*. En la parcela 2, hay más *T. urticae* en el árbol durante el verano, al igual que en las hierbas, y en otoño la disminución de *T. urticae* en el árbol coincide con un aumento de Fitoseidos en el árbol y de *T. urticae* en las hierbas. Prácticamente todos los Fitoseidos encontrados en los árboles son de la especie *A. andersoni*. Los niveles de *P. ulmi* en los árboles son muy bajos, y apenas aparecen algunos individuos entre los meses de julio y agosto. En las hierbas de estas parcelas no se encontró *P. ulmi*.

La hierba *P. reptans* se muestreó en las 3 parcelas. Las poblaciones de *T. urticae* en las 3 parcelas tienen un aumento a partir de junio para descender después en agosto y volver a crecer en septiembre-octubre. Los Fitoseidos, sólo tienen niveles elevados en las parcelas 2 y 3, con un máximo de *A. andersoni* y *A. californicus* en julio en las dos

parcelas, coincidente con un máximo de *T. urticae*, y otro máximo de *A. andersoni* a finales de agosto, que no coincide con el del Tetránquido, sólo en la parcela 1. Esto sugiere la existencia de otro alimento alternativo en este momento, lo cual es muy probable debido a la polifagia que caracteriza a *A. andersoni*.

C. arvensis se muestreó en las parcelas 1 y 2. *T. urticae* presenta máximos en diferentes momentos en las dos parcelas. En la parcela 1 el máximo es en agosto-septiembre, el cual coincide con unas ligeras fluctuaciones de *A. andersoni*. En la parcela 2, hay un máximo de *T. urticae* desde junio a agosto, coincidente con máximos poblacionales de *A. californicus* y *A. andersoni*, y otro en octubre.

Si comparamos las fluctuaciones poblacionales de los ácaros en hojas con las de las hierbas, la relación más clara se aprecia en la parcela 1 con *A. andersoni*, el cual presenta dos máximos en *P. reptans* unos días más tarde que en las hojas de los árboles.

CONCLUSIONES

Los ácaros Tetránquidos y Fitoseidos son frecuentes y abundantes en algunas hierbas que forman la cubierta vegetal de los huertos de manzanos.

En las parcelas no comerciales, *T. urticae* es el único Tetránquido encontrado en las hierbas, y en las parcelas comerciales aparecen mezclados *T. urticae* y *P. ulmi*. Esto puede estar relacionado con el predominio en los árboles de las parcelas no comerciales de *T. urticae* (más del 90 %) sobre *P. ulmi*, mientras que en las parcelas comerciales aparece casi exclusivamente *P. ulmi*. En *Rumex* sp. y *B. madritensis* se ha detectado mayor cantidad de *P. ulmi* que de *T. urticae*.

En las muestras de hierbas se han identificado 9 especies de Fitoseidos, 6 de las cuales aparecen también en los árboles. Las especies más frecuentes y abundantes en los dos hábitats son *A. andersoni* y *A. californicus*, seguidas a distancia por *A. barkeri* en hierbas y *E. finlandicus* en árbol. La hierba

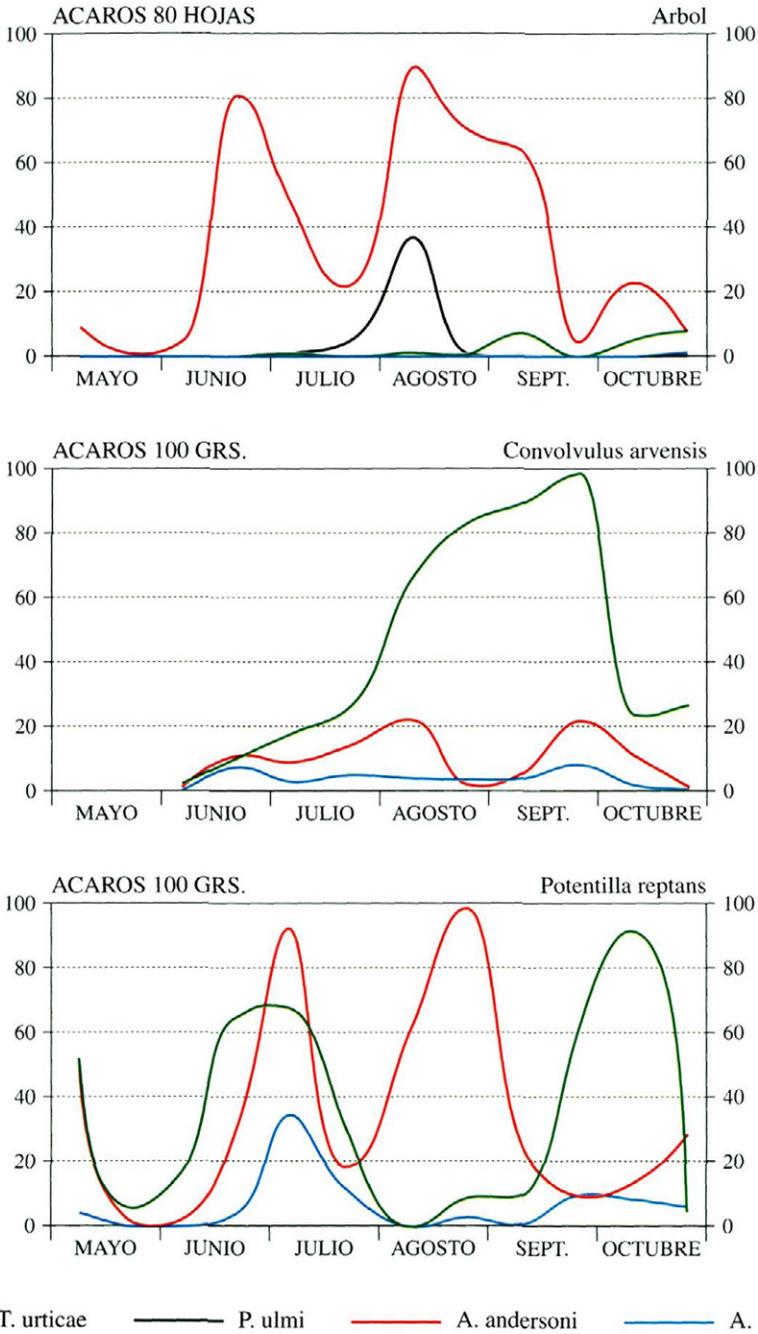


Fig. 11.—Dinámica poblacional de los Tetraníquidos: *T. urticae* y *P. ulmi*, y de los Fitoseídos: *A. andersoni* y *A. californicus*. Muestras realizadas en la parcela no comercial n.º 1, en hojas del árbol y en las hierbas: *C. arvensis* y *P. reptans*.

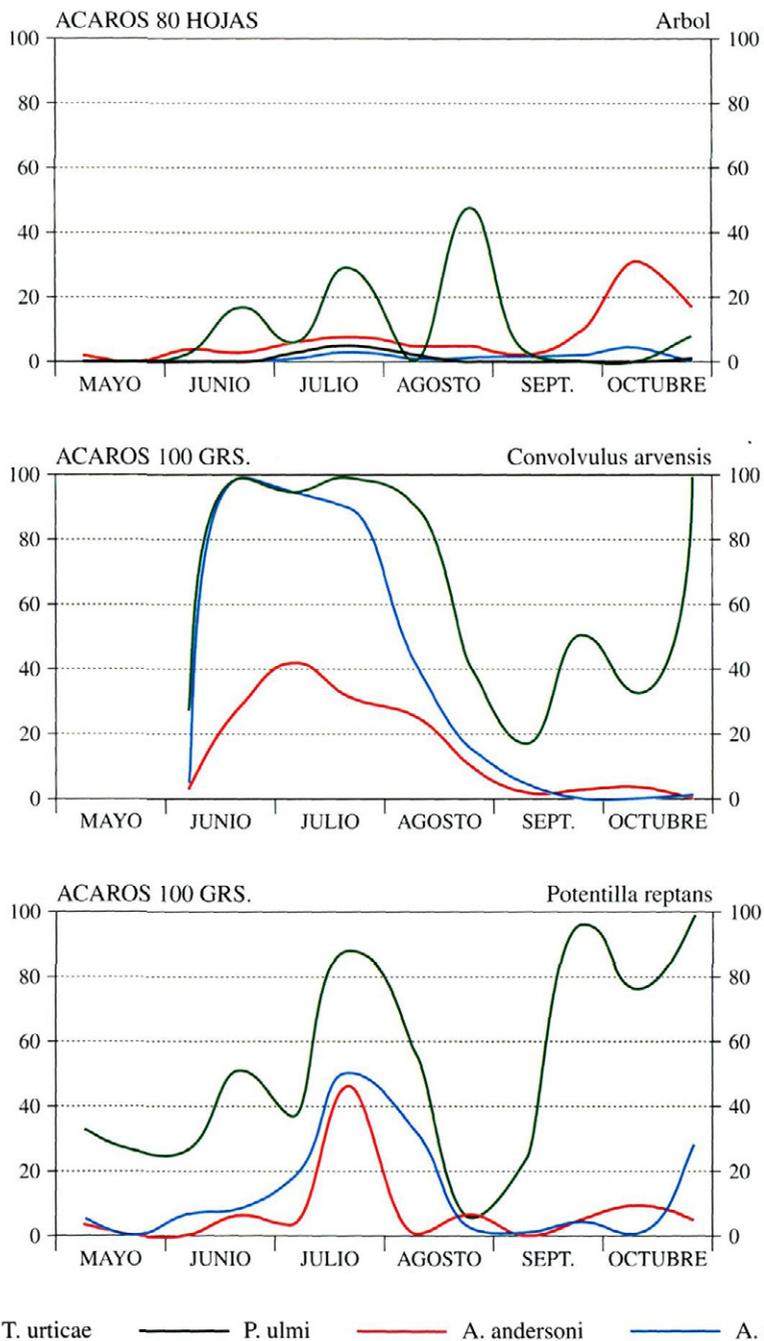


Fig. 12.—Dinámica poblacional de los Tetránquidos: *T. urticae* y *P. ulmi*, y de los Fitoseídos: *A. andersoni* y *A. californicus*. Muestras realizadas en la parcela no comercial, en hojas del árbol y en las hierbas: *C. arvensis* y *P. reptans*.

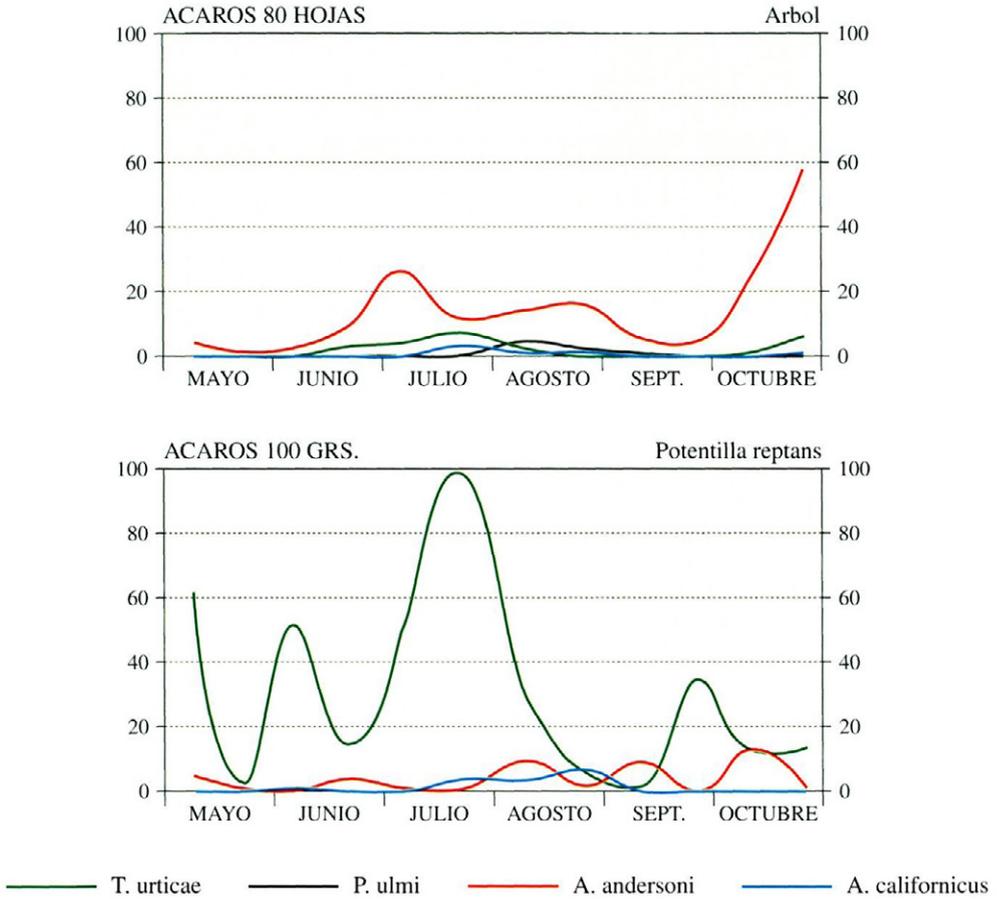


Fig. 13.—Dinámica poblacional de los Tetránquidos: *T. urticae* y *P. ulmi*, y de los Fitoseidos: *A. andersoni* y *A. californicus*. Muestreos realizados en la parcela no comercial n.º 3, en hojas del árbol y en la hierba: *P. reptans*.

con más especies de Fitoseidos ha sido la más muestreada, *P. reptans*, con 8 especies, seguida de *C. arvensis* y *T. pratense* con 6 especies.

Los Fitoseidos aparecen con más frecuencia que los Tetránquidos en todas las hierbas. En las hierbas donde hay mayor cantidad de ácaros, *P. reptans* y *C. arvensis*, abundan más los Tetránquidos, y en las demás hierbas abundan más los Fitoseidos.

En los árboles de parcelas comerciales los Tetránquidos son más frecuentes que en los

de parcelas no comerciales, mientras que en las hierbas (*P. reptans* y *C. arvensis*) es al revés. Esto puede ser debido a que en parcelas comerciales hay una mayor presencia de *P. ulmi*, que prefiere a los manzanos. *A. andersoni* es más frecuente en parcelas no comerciales, en árboles y en todas las hierbas. *A. californicus* es más frecuente en árboles y en *P. reptans* en parcelas comerciales, y en parcelas no comerciales en *C. arvensis*.

Durante el invierno en la cubierta vegetal formada por *B. madritensis*, la única especie

presente es el Fitoseido *A. andersoni*, mientras que en todas las hierbas que hay en primavera se encuentran las especies: *A. andersoni*, *A. californicus* y *T. urticae*. Al compararlo con las especies que se encuentran en los árboles de las mismas parcelas en otoño y primavera, se deduce que *A. andersoni* pasa el invierno en las hierbas y las demás especies invernan en otros sitios, que *A. californicus* prefiere las hierbas en primavera y que *E. finlandicus* y *E. stipulatus* apenas se encuentran en las hierbas.

El estudio de la dinámica poblacional de Fitoseidos y Tetránquidos en hierbas (*P. reptans* y *C. arvensis*) de parcelas no comerciales, muestra que en algunos casos hay fluctuaciones poblacionales coincidentes entre los depredadores *A. andersoni* y *A. californicus* y el fitófago *T. urticae*. Aunque *A. andersoni* tiene algunos aumentos poblacionales independientemente de *T. urticae*, debido a su polifagia, es importante señalar

las relaciones entre ambas especies, debido a que *A. andersoni* no suele considerarse un buen depredador de *T. urticae*, al tener dificultades para moverse entre la abundante seda que suele recubrir las colonias del Tetránquido.

Al comparar la dinámica poblacional entre hierbas y árboles en parcelas no comerciales, se observa que *T. urticae* y *A. californicus* presentan elevadas poblaciones en hierbas, sin tener aparentemente ninguna relación con las bajas poblaciones presentes en los árboles. Mientras que *A. andersoni* sí que presenta relaciones en su dinámica poblacional en los dos hábitats. En parcelas comerciales se podrían encontrar otros tipos de relaciones entre hierbas y árboles.

El estudio de la dinámica poblacional de Tetránquidos y Fitoseidos en hierbas y árboles de parcelas comerciales se abordará en posteriores trabajos.

ABSTRACT

COSTA-COMELLES, J.; SANTAMARÍA, A; FERRAGUT, F. y GARCÍA-MARI, F., 1994: Mite populations on the cover crop of apple orchards. *Bol. San. Veg. Plagas*, 20(2): 339-355.

Integrated Pest Management programs were followed in several commercial and non commercial apple orchards, and the population of Phytoseiid and Tetranychid mites was monitored in tree leaves and at the cover crop. The weeds sampled were *Potentilla reptans* L., *Rumex* sp., *Trifolium pratense* L., *Convolvulus arvensis* L., *Bromus madritensis* L. and *Rubus* sp.

Phytoseiid and Tetranychid mites were frequent and abundant in some weed species. 9 species of Phytoseiids were identified in the weeds, and 6 of them appeared also at the trees. *Amblyseius andersoni* Chant and *Amblyseius californicus* McGregor are the most common species in both habitats, followed by *Amblyseius barkeri* Hughes on weeds and *Amblyseius finlandicus* Oudemans at the trees.

In the weeds as a whole, Phytoseiids are more frequent than Tetranychids, but in the two weed species with higher mite populations (*P. reptans* and *C. arvensis*) Tetranychids reach higher densities.

In non commercial orchards *Tetranychus urticae* (Koch) is the only Tetranychid species found in weeds, being predominant also at the crop leaves. In commercial orchards *Panonychus ulmi* (Koch) is the prevailing species in crop leaves, appearing also mixed with the former species in weeds. Tetranychids are more frequent in commercial than in non commercial orchards at the trees, whereas the opposite is found in weeds.

In weeds from non commercial orchards, related population changes were found between the predators *A. andersoni* and *A. californicus*, and its prey *T. urticae*. In these orchards the population trends of the high population levels of *A. californicus* and *T. urticae* in weeds seems unrelated with the low population levels of the same species at the trees, whereas *A. andersoni* shows a clear relationship between both habitats.

Key words: apple, weeds, Phytoseiids, Tetranychids, Biological Control.

REFERENCIAS

- ALTIERI, M. A., 1981: Weeds may augment biological control of insects. *California Agriculture*, mayo-junio: 22-24.
- ALTIERI, M. A. y SCHMIDT, L. L., 1986: Cover crops affect insect and spider populations in apple orchards. *California Agriculture*, enero-febrero: 15-17.
- BALS, I.; BAILLOD, M. y BAUMGÄRTNER, J., 1983: Densité et distribution des acariens phytophages et prédateurs au niveau de la couverture végétale et du sol en vergers de pommiers. En: *Faune et flore auxiliares en agriculture*. ACTA: 295-300.
- 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: 410 pp.
- COSTA-COMELLES, J. y AVILLA, J., 1992: Estrategia de control biológico del ácaro rojo de los frutales (*Panonychus ulmi* [Koch]) en un programa de control integrado de plagas en manzano. *Phytoma España*, **40**: 40-52.
- COSTA-COMELLES, J.; GARCÍA-MARÍ, F.; FERRAGUT, F. y LABORDA, R., 1986: Biocología de ácaros depredadores y fitófagos en los manzanos de Lérida. Actas II Congreso S.E.C.H., Córdoba, Abril 1986: 1.007- 1.016.
- CROFT, B. A. y MCGROARTY, D. L., 1973.: A model study of acaricide resistance, spider mite outbreaks and biological control patterns in Michigan apple orchards. *Environmental Entomology*, **2**: 633-638.
- HURLBUTT, H. W., 1958: A study of soil-inhabiting mites from Connecticut apple orchards. *Jour. Econ. Entomology*, **51**: 767-772.
- PENMAN, D. R. y CHAPMAN, R. B., 1980: Integrated control of apple pests in New Zealand. 17. Relationships of *Amblyseius fallacis* to phytophagous mites in an apple orchard. *New Zealand Jour. of Zoology*, **7**: 281-287.