

Ácaros fitoseidos (*Acari: Phytoseiidae*) en plantaciones de manzano de Asturias

M. MIÑARRO, E. DAPENA, F. FERRAGUT

Se han muestreado los fitoseidos presentes en manzano en Asturias (1) a lo largo del periodo vegetativo (1999) y (2) sobre colonias otoñales de ácaros del género *Tetranychus* (1998 y 2000).

Se han identificado un total de 492 individuos pertenecientes a 12 especies diferentes. Todas las especies, excepto *Amblyseius herbicolus* (Chant) y *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot, han sido citadas previamente sobre manzano en la Península Ibérica. Las tres especies más abundantes en 1999 fueron *Kampimodromus aberrans* (Oudemans) (43,9 %), *Amblyseius andersoni* (Chant) (26,9 %) y *A. herbicolus* (22,0 %). *K. aberrans* y *A. andersoni* fueron las especies más frecuentes en los meses de verano, siendo sustituidas progresivamente por *A. herbicolus*, que fue el fitoseido mayoritario al final del periodo vegetativo. El manejo fitosanitario podría explicar las diferencias observadas entre plantaciones y que afectaron a la abundancia, a la composición de especies y a la dinámica poblacional. En los muestreos otoñales de 1998 y 2000 sobre colonias otoñales de *Tetranychus* sp., las especies más abundantes fueron *A. herbicolus* con el 66,8 %, *P. persimilis* con el 10,7 %, *A. andersoni* con el 10,7 % y *Neoseiulus californicus* (McGregor) con el 6,4 %.

La composición de especies, que ha resultado original en comparación con la fauna de fitoseidos en otras comarcas frutícolas de la Península Ibérica, podría justificarse por las peculiares condiciones climáticas de Asturias de moderada temperatura y altas pluviosidad y humedad ambiental.

M. MIÑARRO y E. DAPENA. Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA). Apdo. 13. 33300 Villaviciosa. Asturias. enriqueidf@princast.es

F. FERRAGUT. Entomología Agrícola. Dpto. de Ecosistemas Agroforestales. Universidad Politécnica de Valencia. Camino de Vera, 14. 46022 Valencia. f ferrag@eaf.upv.es

Palabras clave: Fitoseidos, Tetránquidos, *Panonychus ulmi*, *Tetranychus*, dinámica poblacional, manzano, Asturias.

INTRODUCCIÓN

En el cultivo de manzano, los ácaros tetránquidos son una plaga inducida que constituye un serio problema cuando el uso incorrecto de pesticidas elimina la fauna útil que los controla. Las explosiones demográficas de *Panonychus ulmi* (Koch) (*Acari: Tetranychidae*) supusieron un gran problema en Norte América a partir de los años

50 cuando sus poblaciones adquirieron resistencia a insecticidas que iban dirigidos a otras plagas como la carpocapsa, así como a los acaricidas que a continuación se emplearon contra este ácaro (WHALON y CROFT, 1984). Los fitoseidos desarrollan resistencia con más dificultad, aunque se conocen varias especies resistentes a pesticidas (PROKOPY y CHRISTIE, 1992; SOLOMON *et al.*, 1993).

El ácaro rojo *P. ulmi* comenzó a ser un gran problema en muchas zonas manzaneras españolas a partir de los años 70 (VILAJELIU *et al.*, 1994), lo que propició numerosos estudios y la elaboración de programas de lucha integrada basados en el control biológico de este ácaro. Se acordó reducir la cantidad y el espectro de los pesticidas para facilitar el control biológico por fitoseidos (COSTA-COMELLES *et al.*, 1991; COSTA-COMELLES y AVILLA, 1992) y se diseñó una estrategia de lucha basada en la relación entre las poblaciones de ácaro rojo y las de fitoseidos (COSTA-COMELLES *et al.*, 1991; VILAJELIU *et al.*, 1994).

Las condiciones de cultivo de manzano en Asturias, donde la mayor parte de la producción manzanera se destina a abastecer la demanda del sector sidrero, no son probablemente las más apropiadas para el desarrollo de esta plaga. La manzana de sidra se produce tradicionalmente en *pumaradas*, plantaciones adeshadas de árboles en patrón franco con formación libre a todo viento sin apenas tratamientos fitosanitarios, y desde finales de los años 80, en plantaciones de manzano de carácter semiintensivo. En estas nuevas plantaciones, con variedades resistentes o de baja sensibilidad a hongos (DAPENA, 1996; DAPENA y BLÁZQUEZ, 1996), las aplicaciones fitosanitarias se limitan a las dirigidas contra el pulgón ceniciento y la carpocapsa, recomendándose en todos los casos insecticidas selectivos de reducido espectro (DAPENA y BLÁZQUEZ, 1996), y esporádicamente a algún tratamiento fungicida. Así pues, tanto en las *pumaradas* tradicionales como en las nuevas plantaciones, el empleo de pesticidas es moderado y no suele tener efectos drásticos sobre las poblaciones de fitoseidos ni, en consecuencia, sobre las de tetránquidos. Sin embargo, ocasionalmente se observan ataques del ácaro rojo *P. ulmi* que normalmente son consecuencia de una aplicación inapropiada de productos fitosanitarios. También se puede detectar la presencia de colonias del género *Tetranychus* al comienzo del otoño, aunque suele pasar desapercibida al fruticultor porque aparece al fi-

nal del período vegetativo sin causar problemas importantes al manzano.

Así pues, aunque *P. ulmi* o *Tetranychus* sp. no son plagas habituales de los manzanos de Asturias, el conocimiento de estas especies, así como de los agentes responsables de su control biológico, es necesario para la elaboración de programas de producción sostenible. En la Península Ibérica se han llevado a cabo estudios de fitoseidos en manzano en Cataluña (COSTA-COMELLES *et al.*, 1986; COSTA-COMELLES *et al.*, 1994a), Navarra (IRAOLA *et al.*, 1994), La Rioja (PÉREZ-MORENO, 1998) o Portugal (ESPINHA *et al.*, 1995; ESPINHA *et al.*, 1998a; ESPINHA *et al.*, 1998b), que muestran una gran variabilidad en la composición de especies, haciendo imposible la extrapolación de esa información a nuestras plantaciones.

Los objetivos de este trabajo son la identificación de las especies de fitoseidos presentes en los manzanos asturianos y el estudio de su evolución a lo largo del período vegetativo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los estudios sobre fitoseidos en manzanos asturianos que se recogen en este trabajo se pueden diferenciar entre los realizados en 1999 a lo largo del período vegetativo y los realizados en 1998 y 2000 sobre colonias otoñales de ácaros del género *Tetranychus*.

1. Especies de ácaros fitoseidos y su evolución durante el período vegetativo

Los ensayos se llevaron a cabo en 1999 en 7 plantaciones de manzano de sidra de Asturias (Tabla 1). Las parcelas Villaviciosa PT y Villaviciosa PTP son plantaciones experimentales del SERIDA y el resto son fincas particulares. Todas son plantaciones de manzana de sidra, aunque en la parcela San Cuccao se produce también manzana de mesa y Villaviciosa PT es una colección del Banco

Tabla 1.—Descripción de las parcelas de ensayo y fechas de muestreo

Plantación	Municipio	Año plantación	Superficie (ha)	Portainjertos	Fecha de muestreo
Villaviciosa PS.....	Villaviciosa	1956	1	Franco	sept - oct 98
San Cucao.....	Llanera	1990	1	MM 106	1999
Camoca Eje.....	Villaviciosa	1990	1	Franco	1999
La Collá.....	Siero	1996	1	MM 106	1999
San Román.....	Sariego	1997	4	MM 106	1999
Camoca Tradicional.....	Villaviciosa	1945	1	Franco	1999 - 3/10/00
Villaviciosa PT.....	Villaviciosa	1988	1	MM 106	1999 - 3/10/00
Villaviciosa PTP.....	Villaviciosa	1995	0,3	Pajam 2	1999 - 4/10/00
Villaviciosa VEV.....	Villaviciosa	1989	0,5	MM 106	4/10/00
Villaviciosa PTM.....	Villaviciosa	1995	0,6	Pajam 2	10/10/00

Nacional de Germoplasma de Manzano con variedades de manzana de sidra y mesa.

Desde julio hasta octubre o noviembre, dependiendo de la plantación estudiada, se tomaron muestras de hojas quincenalmente. Cada muestreo consistió en un total de 50 hojas recogidas en 10 árboles elegidos aleatoriamente, la mitad del interior y la mitad del exterior de la copa, a la altura de la mano, de todas las orientaciones y del tercio medio del brote del año, siguiendo la metodología de COSTA-COMELLES *et al.* (1994a). En la plantación Camoca Eje las 50 hojas se tomaron de solamente 4 árboles. Cada muestra se metió en una bolsa de papel, y éstas a su vez en una bolsa de plástico dentro de una nevera portátil. Las muestras se llevaron al laboratorio, donde fueron procesadas en embudos Berlese. Tras 48 horas de extracción, las muestras se conservaron en etanol 70%, hasta su digestión en ácido láctico al 70% y

montaje en líquido de Hoyer. Los ácaros fueron identificados al microscopio.

En la Tabla 2 se recogen las intervenciones fitosanitarias efectuadas en cada parcela de ensayo y la fecha de las mismas. En todas las plantaciones, las calles disponen de cubierta vegetal mantenida mediante desbrozado, excepto en Camoca Tradicional donde se efectúa siega. En lo que respecta al manejo de las líneas, en las parcelas Camoca Eje, San Román y San Cucao se utilizó herbicida (glifosato, Roundup), en Camoca Tradicional siega, en La Collá siega y aporcado de la hierba seca y en las parcelas experimentales del SERIDA desbrozado y desherbado mecánico mediante una grada interlíneas. Se comentan estos aspectos de la conducción del cultivo debido a que el manejo de la cubierta vegetal puede tener gran importancia en la abundancia y dinámica de las poblaciones de fitoseidos y, en conse-

Tabla 2.—Intervenciones fitosanitarias en las parcelas de ensayo en 1999

Plantación	Tratamientos fitosanitarios (fecha)		
	Acaricidas	Insecticidas	Fungicidas
Camoca Tradicional.....	—	—	—
Villaviciosa PT.....	—	granulovirus (Madex) (19/5, 8/6, 29/6, 21/7, 20/8)	bitertanol (Baycor 25) (21/5) azufre (azufre mojabable Bayer) (5/7, 20/7)
San Cucao.....	—	granulovirus (Madex)* aceite blanco (Lancoil) (25/3, 2/4) pirimicarb (Aphox) (23/5)	bitertanol (Baycor 25) (23/5)
Camoca Eje.....	?	?	?
Villaviciosa PTP.....	—	—	—
La Collá.....	—	etiofencarb (Cronetón) (24/5) pirimicarb (Aphox) (19/6)	—
San Román.....	—	aceite blanco (Lancoil) (5/4) etiofencarb (Cronetón) (27/5)	—

*Según la zona de la parcelas se aplicaron 1, 2 ó 3 tratamientos a finales de primavera.

Tabla 3.—Intervenciones fitosanitarias en las parcelas de ensayo en 1998 (Villaviciosa PS) y 2000 (el resto de plantaciones)

Plantación	Tratamientos fitosanitarios (fecha)		
	Acaricidas	Insecticidas	Fungicidas
Villaviciosa PTP	—	—	—
Villaviciosa PTM	—	pirimicarb (Aphox) (16/5) granulovirus (Calliope) (23/5, 6/6, 20/6, 6/7, 28/7, 18/8)	—
Villaviciosa VEV	—	granulovirus (Madex) (23/5, 6/6, 2/8)	—
Villaviciosa PT	—	aceite blanco (Lancoil) (28/4) granulovirus (Madex) (23/5, 6/6, 21/6, 5/7, 2/8, 18/8)	cobre (Cupravit) (28/4) bitertanol (Baycor 25) (25/5, 8/6) azufre (azufre mojable Bayer) (20/7)
Villaviciosa PS	—	granulovirus (Calliope) (22/5, 3/6, 15/6, 30/6, 21/7, 6/8, 20/8, 4/9)	—
Camoca Tradicional	—	—	—

cuencia, en el control biológico de ácaros tetránquidos (MONETTI, 1995). Los datos meteorológicos fueron obtenidos de la estación meteorológica del SERIDA en Villaviciosa.

2. Poblaciones de fitoseidos asociadas a colonias otoñales de *Tetranychus* sp.

Los muestreos fueron realizados en 1998 y 2000 en 5 plantaciones experimentales del SERIDA y en una *pumarada* típica asturiana, Camoca Tradicional (Tabla 1).

En otoño de 1998 se recogieron, de manera no sistemática, muestras de hojas con presencia o restos de actividad de araña roja del género *Tetranychus*. Los únicos individuos hallados de esta especie eran hembras (parte de ellas en estado de diapausa), resultando imposible la identificación de la especie (pues para ello son necesarios los machos) que podría ser *T. urticae* (Koch) o *T. turkestanii* Ugarov y Nikolski. Los ácaros fitoseidos fueron separados con lupa binocular, digeridos en ácido láctico al 70% hasta su montaje en líquido de Hoyer e identificados al microscopio. En 2000, se cogieron 50 hojas con infestación de *Tetranychus* sp. en cada una de las parcelas de ensayo en las fechas indicadas en la Tabla 1. En ambos casos, las 50 hojas fueron metidas en bolsas de papel y tratadas del modo descrito en el punto 1 hasta la identificación de los fitoseidos.

Los cuidados fitosanitarios de cada parcela se recogen en la Tabla 3. En ninguna de las plantaciones muestreadas se empleó herbicida.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Especies de fitoseidos y su evolución poblacional durante el período vegetativo

De las observaciones llevadas a cabo en estos 3 años se deriva que los ácaros tetránquidos no representan un problema grave para el cultivo de manzano en Asturias. Sin embargo, la presencia de ácaros del género *Tetranychus* ha sido notoria al final del período vegetativo en todos los años en que se han realizado observaciones. Las hembras de esta especie, probablemente *T. urticae*, se encuentran con relativa frecuencia durante el invierno en el área de estudio, en estado de diapausa agrupadas en las bandas de cartón colocadas para capturar larvas de carpocapsa.

La fauna de fitoseidos presentes en el cultivo en la zona estudiada ha sido prospectada durante 1999. En el total de las plantaciones y fechas de muestreo se identificaron un total de 305 fitoseidos pertenecientes a 9 especies diferentes (Tabla 4). Más del 90% de ellos correspondieron a 3 especies: *Kampimodromus aberrans* (Oude-

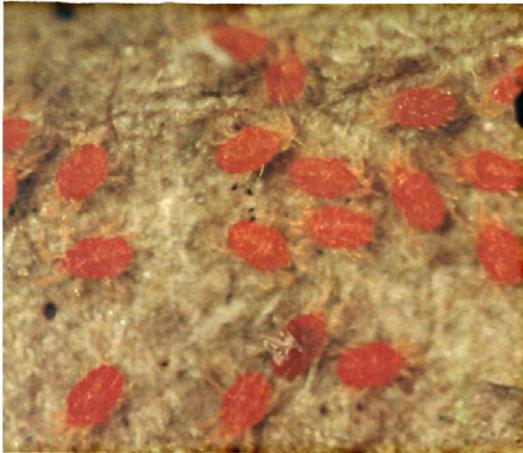


Fig. 1.—Hembras de *Tetranychus* sp. recogidas en invierno en estado de diapausa en bandas de cartón enrolladas en troncos de manzanos.



Fig. 3.—*Amblyseius andersoni* alimentándose de un acárido.

mans) (43,9%), *Amblyseius andersoni* (Chant) (26,9%) y *Amblyseius herbicolus* (Chant) (22,0%).

K. aberrans se ha encontrado con anterioridad en plantaciones de manzano de Lleida (COSTA-COMELLES *et al.*, 1986) y del norte de Portugal (ESPINHA *et al.*, 1995; ESPINHA *et al.*, 1998a; ESPINHA *et al.*, 1998b). Es un depredador generalista (MCMURTRY y CROFT, 1997) que parece ser bastante sensible a plaguicidas, disminuyendo considerablemente su presencia en parcelas tratadas (ESPINHA *et al.*, 1998b). Esta especie es con-

siderada secundaria en el control biológico de tetránquidos en manzano, aunque con posibilidad de ser importante en algún caso (COSTA-COMELLES y AVILLA, 1992). En otros cultivos, como el viñedo en el norte de Italia, se ha demostrado su importancia en el control biológico de *P. ulmi* y de *Eotetranychus carpini* (Oudemans) (DUSO *et al.*, 1991). En nuestros muestreos alcanzó una presencia numérica importante en las plantaciones en las que no se realizaron tratamientos, y apareció como una especie temprana en el período vegetativo, representando más de la mitad de la muestra en julio y principios de agosto y reduciendo progresivamente sus poblaciones (Fig. 2). De hecho, en los muestreos otoñales de 1998 y

Tabla 4.—Fitoseidos recogidos sobre manzano en 1999. Número de individuos para el total de los muestreos en cada parcela, número total y porcentaje en la muestra. El número de muestras fue diferente según la plantación

Especie	Camoca Tradicional	Villaviciosa PTP	Villaviciosa PT	San Cucao	San Román	Camoca Eje	La Collá	Total	%
<i>Kampimodromus aberrans</i> (Oudemans)	65	64	2	1		2		134	43,9
<i>Amblyseius andersoni</i> (Chant)	40	25	11	6				82	26,9
<i>Amblyseius herbicolus</i> (Chant)			65	1			1	67	22,0
<i>Phytoseius horridus</i> Ribaga			9	2				11	3,6
<i>Typhlodromus rhenanoides</i> Athias-Henriot				3	2	1		6	2,0
<i>Neoseiulus aurescens</i> (Athias-Henriot).....		1			1			2	0,7
<i>Amblyseius graminis</i> (Chant)	1							1	0,3
<i>Neoseiulus barkeri</i> Hughes		1						1	0,3
<i>Phytoseius</i> sp.			1					1	0,3
TOTAL	106	91	88	13	3	3	1	305	
Número de muestras.....	6	10	10	6	7	6	7		

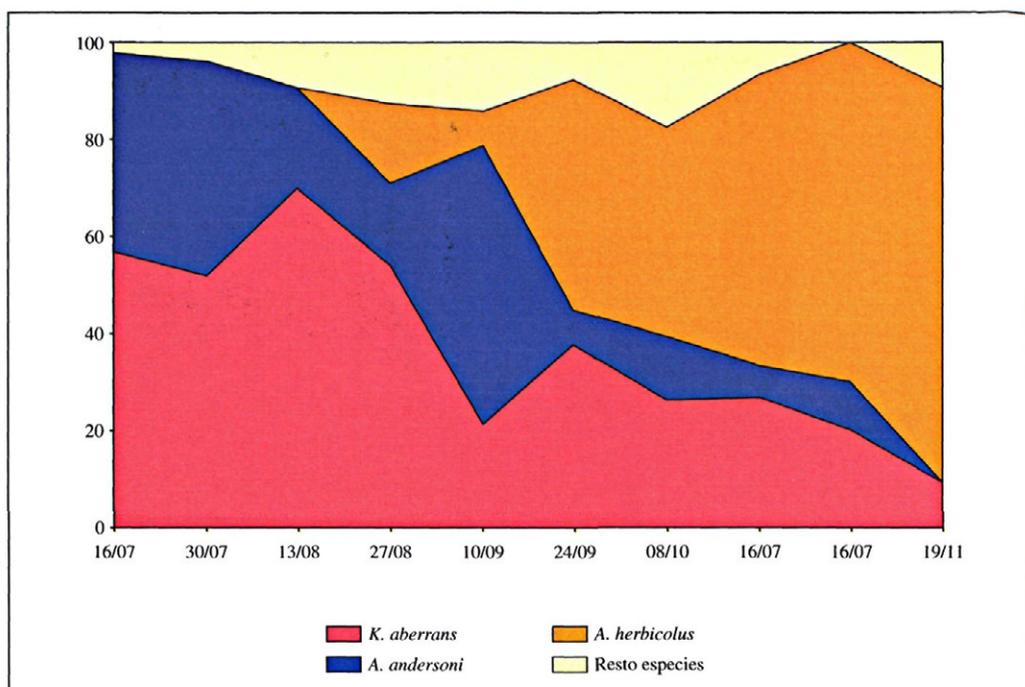


Fig. 2.—Abundancia relativa de fitoseidos en 1999 para el total de las plantaciones a lo largo del período de muestreo.

2000 tan sólo supone el 2,1 y 3,2% respectivamente (Tabla 5).

La segunda especie más abundante en los muestreos de 1999 (26,9%) (Tabla 4) y 2000 (18,3%) (Tabla 5) es *A. andersoni*. Este fitoseido de comportamiento alimenticio generalista (MCMURTRY y CROFT, 1997), apareció en 4 de las 7 parcelas muestreadas en 1999 y en todas las de 2000. Fue encontrado ya en los muestreos de julio, y al igual que *K. aberrans*, fue disminuyendo su abundancia a medida que avanzó el período vegetativo y aumentó la de *A. herbicolus* (Fig. 2). *A. andersoni* ha sido hallado en manzanos de La Rioja (PÉREZ-MORENO, 1998) y es la especie mayoritaria en las plantaciones de Lleida (COSTA-COMELLES *et al.*, 1986; VILAJELIU *et al.*, 1994). En Girona está sustituyendo paulatinamente a *Neoseiulus californicus* (McGregor) (VILAJELIU *et al.*, 1994). *A. andersoni* es considerado el fitoseido más interesante en las plantaciones catalanas, resultando el principal responsable del control biológico de *P.*

ulmi, donde es capaz de reducir las poblaciones del tetránquido a densidades de plaga medio-bajas (COSTA-COMELLES *et al.*, 1986; COSTA-COMELLES y AVILLA, 1992; VILAJELIU *et al.*, 1994). En ocasiones, cuando la densidad de araña roja es mayor, su acción se ve complementada con la de *N. californicus*, un depredador especialista (MCMURTRY y CROFT, 1997) que es capaz de aumentar espectacularmente sus poblaciones siguiendo las de su presa. *N. californicus*, además de estar presente en los manzanos catalanes (COSTA-COMELLES *et al.*, 1986; VILAJELIU *et al.*, 1994) es la especie mayoritaria en Navarra (IRAOLA *et al.*, 1994) y La Rioja (PÉREZ-MORENO, 1998). En nuestro estudio fue hallada solamente en los muestreos otoñales (11,7% en 1998 y 1,1% en 2000) (Tabla 5).

Dos de las 12 especies de fitoseidos recolectadas en hojas de manzano en Asturias (Tablas 4 y 5), *A. herbicolus* y *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot, no han sido citadas con anterioridad sobre manzano en la

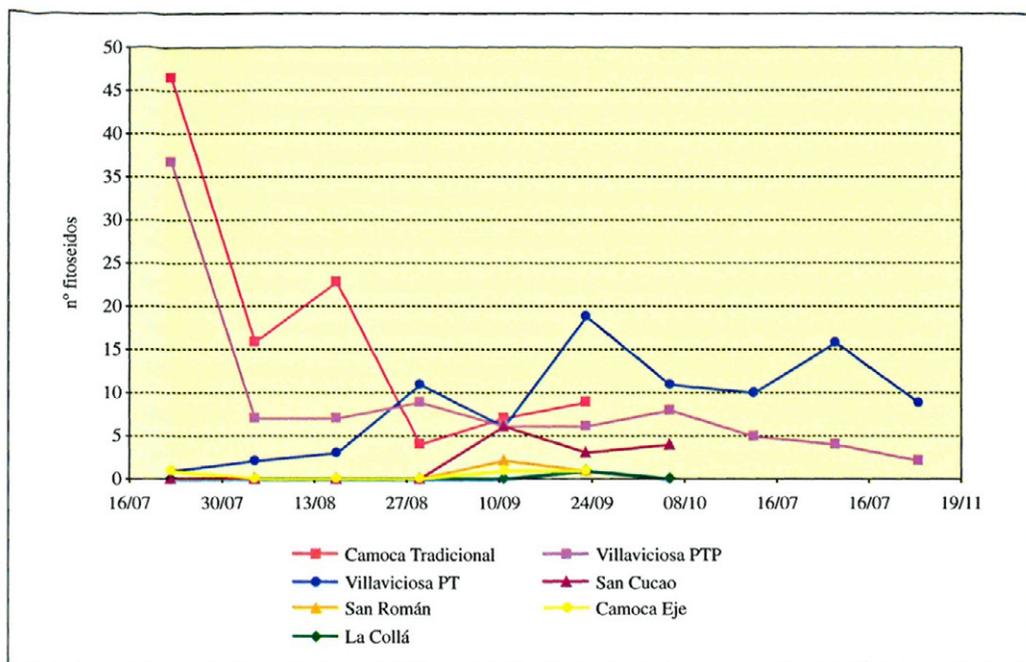


Fig. 4.—Evolución de las poblaciones de fitoseidos en plantaciones de manzano asturianas en 1999. Número de fitoseidos en una muestra de 50 hojas/parcela/fecha.

Península Ibérica. La presencia de estos fitoseidos en el cultivo es sumamente curiosa, ya que *A. herbicolus* no se ha encontrado con anterioridad asociado a plantas cultivadas en nuestro país y *P. persimilis* no se ha citado nunca en este cultivo, siendo su presencia en especies arbóreas muy escasa y asociada, generalmente, a colonias de arañas rojas del género *Tetranychus*.

La evolución de las poblaciones de fitoseidos en las hojas de los árboles durante el período vegetativo de 1999 se ha representado en la Fig. 4. El primer muestreo, efectuado el 16 de julio, muestra notables diferencias entre parcelas, siendo Camoca Tradicional y Villaviciosa PTP las únicas en las que se encuentran poblaciones significativas de fitoseidos, con densidades cercanas a 1 fitoseido por hoja. En las restantes parcelas la presencia de estos depredadores es inapreciable en esos momentos. A medida que avanza el período vegetativo la densidad de fitoseidos descende en las dos parcelas citadas hasta situarse a niveles cercanos a 0,1 fi-

toseidos/hoja (entre 5 y 10 fitoseidos/muestra). La presencia de estos depredadores es muy escasa en las otras parcelas, excepto en Villaviciosa PT donde se observa una recuperación de su número a medida que avanza el período vegetativo, hasta alcanzar 0,2-0,3 fitoseidos/hoja (entre 10 y 20 fitoseidos/muestra) a partir de septiembre.

Los fitoseidos son más abundantes en Camoca Tradicional, Villaviciosa PTP y Villaviciosa PT (con valores entre 17,6 y 8,8 fitoseidos/muestra (Tabla 4)), siendo *K. aberrans* y *A. andersoni* las especies predominantes, excepto en Villaviciosa PT donde *A. herbicolus* es numéricamente la más importante. Por otro lado, ésta fue la única de las tres plantaciones con presencia de especies del género *Phytoseius* (Tabla 4). Estas diferencias en la composición de especies y en la evolución de las poblaciones de fitoseidos entre Villaviciosa PTP y Camoca Tradicional respecto a Villaviciosa PT podrían ser consecuencia del distinto manejo fitosanitario (Tabla 2). Las dos primeras no recibieron

Tabla 5.—Especies de fitoseidos recogidos sobre colonias de *Tetranychus* sp. en manzano en Asturias. En 1998, número de individuos en un muestreo no sistemático; en 2000, número de individuos en 50 hojas/parcela

Especie	Total	%	1998		2000					Total	%
			Villaviciosa PS	%	Camoca Tradicional	Villaviciosa VEV	Villaviciosa PTP	Villaviciosa PT	Villaviciosa PTM		
<i>Amblyseius herbicolus</i> (Chant).....	125	66,8	55	58,5	3	24	3	29	11	70	75,3
<i>Phytoseiulus persimilis</i> Athias-Henriot.....	20	10,7	20	21,3							
<i>Amblyseius andersoni</i> (Chant).....	20	10,7	3	3,2	3	4	4	1	5	17	18,3
<i>Neoseiulus californicus</i> (McGregor).....	12	6,4	11	11,7			1			1	1,1
<i>Kampimodromus aberrans</i> (Oudemans).....	5	2,7	2	2,1	2				1	3	3,2
<i>Typhlodromus rhenanoides</i> Athias-Henriot.....	2	1,1	2	2,1							
<i>Neoseiulus aurescens</i> (Athias-Henriot).....	2	1,1	1	1,1		1				1	1,1
<i>Neoseiulus</i> sp.	1	0,5				1				1	1,1
TOTAL	187		94		8	30	8	30	17	93	

tratamientos, mientras que en Villaviciosa PT se realizaron dos aplicaciones de azufre, que ha sido catalogado como tóxico para fitoseidos (COSTA-COMELLES et al., 1991; COSTA-COMELLES y AVILLA, 1992). Las restantes parcelas se caracterizan por tener pocos fitoseidos, encontrándose valores muy inferiores en la densidad de depredadores (entre 2,1 y 0,1 fitoseidos/muestra). La reducción en el número de fitoseidos afecta a todas las especies por igual, ya que ninguna de ellas parece predominar sobre las demás. Los resultados obtenidos en las distintas plantaciones indican que los tratamientos fitosanitarios, además de otras prácticas culturales, pueden afectar de forma significativa a la presencia y abundancia de los depredadores.

2. Poblaciones de fitoseidos asociadas a colonias otoñales de *Tetranychus* sp.

En los muestreos correspondientes a hojas infestadas con colonias de *Tetranychus* sp. se identificaron un total de 187 fitoseidos correspondientes a 8 especies diferentes (Tabla 5). Las especies más abundantes fueron *A. herbicolus* que representó el 66,8% del total de fitoseidos encontrados en las colonias (58,5 y 75,3% en 1998 y 2000, respectivamente), *P. persimilis* con el 10,7% (21,3% en 1998; no apareció en 2000), *A. andersoni* con el 10,7% (3,2 y 18,3%, respectivamente)

y *N. californicus* que constituyó el 6,4% de los depredadores (11,7% y 1,1%, en 1998 y 2000). La presencia de estas especies en el interior de las colonias de *Tetranychus* indica que se estaban alimentando de estos fitófagos, ya que todas ellas son depredadores de tetránquidos en mayor o menor grado, al constituir su único alimento (es el caso de *P. persimilis*), su alimento preferido (sería el caso de *N. californicus*) o representar un alimento alternativo dentro de su dieta (para *A. andersoni* y *A. herbicolus*). Ninguna de las restantes especies encontradas en este medio llega a constituir individualmente el 5% del total de los fitoseidos asociados a *Tetranychus*, por lo que su importancia en la regulación de las poblaciones de estos ácaros fitófagos no debe ser significativa.

Entre las especies anteriormente citadas, *A. herbicolus* tiene una presencia muy notoria en los manzanos asturianos, siendo el fitoseido predominante desde septiembre hasta el final del período vegetativo (Fig. 2), y el más abundante en las muestras otoñales en colonias de *Tetranychus* sp. (Tabla 5). Es un depredador de distribución tropical y subtropical, que se considera un enemigo natural eficaz contra el ácaro rojo de los cítricos *Panonychus citri* (McGregor) en Japón y Australia (MCMURTRY, 1985).

Aunque *P. persimilis* es un depredador especializado de ácaros *Tetranychus* (MCMURTRY y CROFT, 1997), hasta nuestro conocimiento, no ha sido citado nunca en



Fig. 5.—*Phytoseiulus persimilis* atacando a un ácaro del género *Tetranychus*.

manzano, por lo que ésta sería la primera referencia sobre este cultivo. En nuestros muestreos aparece en 1998 en la parcela Villaviciosa PS constituyendo una parte importante (21,3%) de los fitoseidos asociados a colonias del género *Tetranychus* en manzano (Tabla 5). Sin embargo, este ácaro no apareció en el resto de las plantaciones ni en 1999 ni en 2000. *P. persimilis* es un depredador de tetraníquidos conocido por ser empleado en el control biológico de *T. urticae* en cultivos hortícolas protegidos en Europa y Norteamérica. Se alimenta exclusivamente de ácaros fitófagos productores de tela y se encuentra preferentemente sobre plantas herbáceas y de pequeño porte, siendo su presencia en especies arbóreas esporádica.

Tanto *A. herbiocolus* como *P. persimilis* parecen depender de ambientes húmedos para desarrollar sus poblaciones, según se desprende de los datos que se conocen de su distribución geográfica en el Mediterráneo occidental y en las islas Atlánticas. *A. herbiocolus* es una especie de distribución tropical y subtropical que se ha encontrado también en algunos enclaves particularmente húmedos de regiones templadas, como las islas Azores (COSTA-COMELLES *et al.*, 1994b) y el País Vasco (datos no publicados). También el área de distribución geográfica de *P. persimilis* está limitada por las condiciones climáticas. Las poblaciones naturales de este

depredador en España se han encontrado, hasta ahora, en áreas geográficas cálidas sometidas a la influencia del mar y con un alto contenido de humedad ambiental. Las altas temperaturas y la disminución de la humedad frenan su introducción en las comarcas interiores (ESCUADERO, 1998). No es de extrañar, pues, la presencia de estos ácaros en las plantaciones de manzanos de la zona estudiada. Los datos meteorológicos indican que en los tres años de observaciones, 1998, 1999 y 2000, las temperaturas fueron similares, con valores anuales medios entre 13,4 y 13,6 °C. Las precipitaciones anuales superaron los 1100 l/m², siendo el año 2000 el más lluvioso con una precipitación total de 1237 l/m². El número de días de lluvia fue de 187 en 1998, 200 en 1999 y 237 en 2000. Todos estos datos caracterizan a una de las comarcas frutícolas con mayor pluviometría y humedad ambiental de la Península Ibérica y justifican la original composición de especies de fitoseidos que habitan en las hojas de los árboles, en comparación con las que viven sobre este cultivo en otras regiones españolas.

Los ácaros tetraníquidos no constituyen una plaga en las condiciones más habituales de cultivo de manzano en Asturias; las hojas de los árboles acogen a diversas especies de fitoseidos, numéricamente importantes en algunas plantaciones y en momentos concretos del año, y que en otras comarcas frutícolas españolas han contribuido al control biológico de ácaros fitófagos. Su dinámica poblacional puede variar entre plantaciones dependiendo de las condiciones de manejo. Sin embargo, tras las negativas experiencias con ácaros tetraníquidos, en especial con el ácaro rojo *P. ulmi*, en otras zonas de cultivo de manzano, debería profundizarse en el estudio de los factores que pueden desequilibrar esa relación depredador-presa, entre los que podrían estar la estrategia de manejo de la cubierta vegetal, el empleo de pesticidas o el efecto tóxico de algunos productos aclarantes. Todo ello favorecería la toma de decisiones oportuna que previniese la conversión de estos ácaros fitófagos en plaga.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los propietarios de las plantaciones su colaboración en la realización del muestreo. Este trabajo fue reali-

zado en el marco del Proyecto FICYT PA-AGR97-01 concedido por el Principado de Asturias y de una beca predoctoral concedida por la Consejería de Educación y Cultura del Principado de Asturias a M. Miñarro.

ABSTRACT

MIÑARRO M., E. DAPENA, F. FERRAGUT, 2002: Ácaros fitoseidos (Acari: Phytoseiidae) en plantaciones de manzano de Asturias. *Bol. Veg. San. Plagas*, 28: 287-297.

The phytoseiid mites on apple orchards in Asturias along the growing season (1999) and on *Tetranychus* sp. colonies in autumn (1998 and 2000) were monitored.

A total of 492 phytoseiids belonging to 12 species were recorded. All the species, but *Amblyseius herbicolus* (Chant) and *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot, have been previously cited on apple in the Iberian Peninsula. *Kampimodromus aberrans* (Oudemans) (43,9%), *Amblyseius andersoni* (Chant) (26,9%) and *A. herbicolus* (22,0%) were the commonest species in the 1999 growing season. *K. aberrans* and *A. andersoni* were the most frequently-collected species in summer while *A. herbicolus*, which increased its numbers later in the season, was the most abundant phytoseiid in autumn. The pesticide applications may explain the differences in phytoseiid abundance, species composition and population dynamics observed among Asturian orchards. In the autumn surveys on *Tetranychus* sp. colonies, the most abundant species were: *A. herbicolus* representing 66,8% (58,5 and 75,3% respectively), *P. persimilis* with 10,7% (21,3% in 1998), *A. andersoni* with 10,7% (3,2 and 18,3%) and *Neoseiulus californicus* (McGregor) with 6,4% (11,7 and 1,1%).

The original species composition compared with that reported in other orchards in the Iberian Peninsula may be justified by the particular climatic conditions of Asturias, with mild temperatures and high rainfall and humidity.

Key words: Phytoseiids, Tetranychids, *Panonychus ulmi*, *Tetranychus*, population dynamics, apple orchards, Asturias.

REFERENCIAS

- 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 del manzano. *Phytoma España*, 40: 40-52.
- COSTA-COMELLES, J., FERRAGUT, F., GARCÍA-MARÍ, F., LABORDA, R y MARZAL, C. (1986). Abundancia y dinámica poblacional de las especies de ácaros que viven en los manzanos de Lérida. *Agrícola Vergel*, 5: 176-191.
- COSTA-COMELLES, J., GARCÍA-MARÍ, F., BOTARGUES, A., CABISCOL, P., MORENO, A., PORTILLO, J. y TORNÉ, M. (1991). Estrategia de control integrado del ácaro rojo *Panonychus ulmi* en manzano. *Fruticultura Profesional*, 38: 77-86.
- COSTA-COMELLES, J., SANTAMARÍA, A., FERRAGUT, F. y GARCÍA-MARÍ, F. (1994a). Poblaciones de ácaros en la cubierta vegetal de huertos de manzanos. *Bol. San. Veg. Plagas*, 20: 339-355.
- COSTA-COMELLES, J., SOARES, A. O., VERCHER, R., SCHANDERL, H. y FERRAGUT, F. (1994b). A contribution to data on mite fauna in the Azores Islands. En: *Expedição Científica Faial 1993, Rel. Com. Dep. Biol.*, 22: 40-44.
- DAPENA, E. (1996). Comportamiento agronómico y tecnológico de variedades de manzano asturianas. Tesis doctoral. Universidad de Oviedo.
- DAPENA, E. y BLÁZQUEZ, M. D. (1996). Guía de cultivo del manzano de sidra en eje vertical. Consejería de Agricultura del Principado de Asturias. Serie Divulgación nº 6/96, 31pp.
- DUSO, C., PASQUALETTO, C. y CAMPORESE, P. (1991). Role of the predatory mites *Amblyseius aberrans* (Oud.), *Typhlodromus pyri* Scheuten and *Amblyseius andersoni* (Chant) (Acari, Phytoseiidae) in vineyards. *J. Appl. Ent.*, 112: 298-308.
- ESCUADERO, L. A. (1998). Estructura y dinámica de las comunidades de ácaros del ecosistema hortícola mediterráneo: bases para el empleo de fitoseidos en el control biológico de las arañas rojas. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia.
- ESPINHA, I. G., COSTA-COMELLES, J., TORRES, L. M. y FERRAGUT, F. (1995). Contribuição para o conheci-

- mento dos ácaros fitoseídeos associados à macieira no norte interior de Portugal. *Bol. San. Veg. Plagas*, 21: 223-230.
- ESPINHA, I. G., FERRAGUT, F., LULL, J. P. y TORRES, L. M. (1998a). Distribuição das espécies de fitoseídeos por diferentes habitats do ecossistema macieira no início do período de repouso vegetativo. *Bol. San. Veg. Plagas*, 24: 457-464.
- ESPINHA, I. G., FERRAGUT, F., PEREIRA, J. A. y TORRES, L. M. (1998b). Ácaros fitoseídeos (Acari: Phytoseiidae) del cultivo de manzano en el nordeste de Portugal. *Bol. San. Veg. Plagas*, 24: 383-390.
- IRAOLA, V. M., BIURRUN, R., MORAZA, M. L. y ESPARZA, M. J. (1994). Depredadores de la familia Phytoseiidae sobre ácaro rojo *Panonychus ulmi* (Koch) en frutales de Navarra. *Bol. San. Veg. Plagas*, 20: 687-694.
- MCMURTRY, J. A. (1985). Citrus. En *Spider Mites: Biology, Natural Enemies and Control*. HELLE, W. y M. W. SABELIS (Editores). Vol. 1B: 339-347. Elsevier. Amsterdam.
- MCMURTRY, J. A. y CROFT, B. A. (1997). Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. *Annu. Rev. Entomol.*, 42: 291-321.
- MONETTI, L. N. (1995). Dinámica estacional de ácaros fitófagos y depredadores (Acari: Tetranychidae; Phytoseiidae) en plantaciones comerciales de manzano de Argentina, con prácticas de desherbado alternadas. *Bol. San. Veg. Plagas*, 21: 231-241.
- PÉREZ-MORENO, I. (1998). Ácaros depredadores de la familia Phytoseiidae en frutales de La Rioja. *Bol. San. Veg. Plagas*, 24: 167-174.
- PROKOPY, R. y CHRISTIE, M. (1992). Studies on releases of mass-reared organophosphate resistant *Amblyseius fallacis* (Garm.) predatory mites in Massachusetts commercial apple orchards. *J. Appl. Ent.*, 114: 131-137.
- SOLOMON, M. G., EASTERBROOK, M. A. y FITZGERALD, J. D. (1993). Mite-management programmes based on organophosphate-resistant *Typhlodromus pyri* in UK apple orchards. *Crop Protection*, 12(4): 249-254.
- VILAJELIU, M., BOSCH, D., LLORET, P., SARASUA, M. J., COSTA-COMELLES, J. y AVILLA, J. (1994). Control biológico de *Panonychus ulmi* (Koch) mediante ácaros fitoseídeos en plantaciones de control integrado de manzano en Cataluña. *Bol. San. Veg. Plagas*, 20: 173-185.
- WHALON, M. E. y CROFT, B. A. (1984). Apple IPM implementation in North America. *Annu. Rev. Entomol.*, 29: 435-470.

(Recepción: 16 enero 2002)

(Aceptación: 7 marzo 2002)