

Fitoseidos en plantaciones frutales experimentales de arándano, avellano, castaño, cerezo, kiwi y manzano en Asturias

M. MIÑARRO, R. BARROS, F. FERRAGUT, E. DAPENA

El desarrollo con éxito de programas de manejo de ácaros fitófagos basados en el control biológico por fitoseidos requiere como primer paso el conocimiento de la fauna de fitoseidos. Por ello, se muestrearon los fitoseidos en plantaciones experimentales de seis cultivos frutales (arándano, avellano, castaño, cerezo, kiwi y manzano) en Asturias. Se identificaron un total de 805 fitoseidos que pertenecieron a 10 especies. El número de individuos en cada cultivo osciló desde 2 en arándano hasta 461 en avellano. *Kampimodromus aberrans* (Oudemans) (53,5 % de los individuos), *Amblyseius herbicolus* (Chant) (23,6 %) y *A. andersoni* (Chant) (19,6 %) constituyeron el 96,7 % del total de individuos. La dominancia de estas especies varió ampliamente entre cultivos: *K. aberrans* supuso el 83,5 % de los individuos recogidos en avellano, *A. andersoni* el 78,3 % de los de cerezo y *A. herbicolus* el 84,0 % de los de castaño. También hubo diferencias notables entre cultivos en los índices empleados para definir la estructura de la comunidad: la riqueza específica y los índices de Simpson y Shannon-Wiener. La evolución de las poblaciones de fitoseidos a lo largo del periodo de muestreo dependió mucho del cultivo y de la especie dominante en el mismo. Las diferencias observadas entre cultivos en las especies de fitoseidos, en el número de individuos y en la estructura de la comunidad han sido grandes y refuerzan la necesidad de que los estudios de fitoseidos se realicen específicamente sobre cada cultivo.

M. MIÑARRO, R. BARROS, E. DAPENA. Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA). Apdo. 13. 33300 Villaviciosa. Asturias. mminarro@serida.org, enriquefd@serida.org

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

Palabras clave: *Amblyseius andersoni*, *Amblyseius herbicolus*, Control biológico, Estructura de la comunidad, *Kampimodromus aberrans*

INTRODUCCIÓN

El control biológico con fitoseidos (Acari: Phytoseiidae) es una estrategia alternativa para el manejo de ácaros plaga. Para poder desarrollar con éxito programas de manejo de ácaros fitófagos basados en el control biológico por fitoseidos es imprescindible el conocimiento de la fauna de fitoseidos en dicho cultivo.

El Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA) es

un centro de investigación adscrito a la Consejería de Medio Rural y Pesca del Principado de Asturias. En sus instalaciones de Villaviciosa, se están realizando investigaciones para el desarrollo de la producción de varias especies frutales, como arándano, avellano, castaño, cerezo, kiwi o manzano. De todos ellos, el manzano es tradicionalmente el principal cultivo frutal en Asturias debido a la demanda de materia prima por parte de la industria sidrera, aunque la superficie dedicada a otros cultivos frutales

como el kiwi ha aumentado espectacularmente en los últimos años. Más escasas son las plantaciones de avellano, cerezo y arándano. El castaño es explotado principalmente por su madera, si bien sus frutos son aprovechados parcialmente.

Los estudios publicados sobre fitoseidos en Asturias se limitan al que realizaron MIÑARRO *et al.* (2002) en manzano. Una de las conclusiones de este trabajo fue que la comunidad de fitoseidos de manzano en Asturias es bastante diferente de la de otras regiones manzaneras de la Península Ibérica, y que por tanto son necesarios estudios locales, ya que no se pueden extrapolar los resultados de una región a otra. Por otro lado, la fauna de fitoseidos sobre distintas plantas en una misma zona geográfica es muy diferente (PRATT y CROFT, 2000; KREITER *et al.*, 2002), de modo que la información obtenida en un determinado cultivo no es extrapolable a otros cultivos del mismo territorio.

En la Península Ibérica no existen trabajos sobre las especies de fitoseidos que viven en estos cultivos, salvo en manzano (COSTA-COMELLES *et al.*, 1994; VILAJELIU *et al.*, 1994; IRAOLA *et al.*, 1994; PÉREZ-MORENO, 1998; MIÑARRO *et al.*, 2002) y avellano (VILLARONGA y FERRAGUT, 1986; VILLARONGA y GARCÍA-MARÍ, 1988; 1992), que son dos cultivos en los que los problemas causados por ácaros fitófagos son frecuentes. *Panonychus ulmi* (Koch) (Acari: Tetranychidae) es el principal ácaro fitófago en las plantaciones de manzano peninsulares y *Tetranychopsis horridus* (Canestrini y Fanzago) (Acari: Tetranychidae) en las de avellano. Ambos pueden convertirse en plaga como consecuencia de los desequilibrios causados por el empleo de pesticidas (COSTA-COMELLES *et al.*, 1991; VILLARONGA y GARCÍA-MARÍ, 1992; VILAJELIU *et al.*, 1994). La acción depredadora de los fitoseidos en estos cultivos resulta fundamental para mantener las poblaciones de los ácaros fitófagos por debajo del umbral de daño (COSTA-COMELLES *et al.*, 1991; VILLARONGA y GARCÍA-MARÍ, 1992; VILAJELIU *et al.*, 1994).

El objetivo de este trabajo fue la identificación de las especies y el conocimiento de la estructura de la comunidad y de la fenología de los fitoseidos en seis cultivos (arándano, avellano, castaño, cerezo, kiwi y manzano) con el propósito de aplicar los resultados en programas de control sostenible de plagas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se muestrearon los fitoseidos de seis especies frutales: arándano *Vaccinium corymbosum* L., avellano *Corylus avellana* L., castaño *Castanea sativa* Mill., cerezo *Prunus avium* (L.), kiwi *Actinidia deliciosa* (Chevalier) Liang & Fergusson y manzano *Malus domestica* Borkh., en plantaciones experimentales del SERIDA en Villaviciosa (43° 30' N, 5° 30' O), Asturias. En el Cuadro 1 se describe cada plantación y las actuaciones realizadas en ellas en el año del muestreo.

Desde finales de julio hasta comienzos de diciembre de 2002 se tomaron muestras de hojas cada quince días. En cerezo se suspendieron los muestreos en octubre debido a la caída de las hojas. Los muestreos consistieron en la recogida de 100 hojas de cada cultivo excepto en kiwi, del que sólo se recogieron 50 hojas por su gran superficie foliar en comparación con los otros cultivos. Para el muestreo en avellano y manzano se eligieron 10 árboles al azar y se recogieron 10 hojas de cada árbol, mientras que en el resto de cultivos se tomaron las hojas de varios árboles de manera aleatoria. En todos los casos, las hojas se cogieron del interior y 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 propuesta por COSTA-COMELLES *et al.* (1994) para manzano. Cada muestra se introdujo en una bolsa de papel, se llevó rápidamente al laboratorio y se procesó en embudos Berlese. Tras 48 horas de extracción, las muestras se conservaron en etanol al 70 %. Los ácaros fueron digeridos en pocillos histológicos con ácido láctico al 70 %, montados con líquido de Hoyer e identi-

Cuadro 1. Descripción de las plantaciones muestreadas y actuaciones de mantenimiento y fitosanitarias realizadas el año de muestreo. Todas las actuaciones fitosanitarias excepto una aplicación de granulovirus en manzano fueron previas a los muestreos.

Cultivo	Año de plantación	Superficie (m ²)	Variedad (n°)	Mantenimiento del suelo	Actuaciones fitosanitarias 2002
Arándano	1998	300	6	Corteza de pino	Malatión
Avellano	1990	1000	25	Desbrozado	Endosulfán
Castaño	2000	300	10	Glifosato	Sulfato de cobre
Cerezo	1984-85	1000	35	Desbrozado	--
Kiwi	1984	6000	1	Glifosato	--
Manzano	1995	6000	39	Desbrozado	Primicarb, Granulovirus

ficados al microscopio. Algunos individuos en estado inmaduro (241) no se pudieron identificar y no fueron considerados en la exposición de los resultados.

Para estudiar la estructura de la comunidad en cada cultivo, se calcularon tres índices de diversidad: la riqueza específica (S), el índice de dominancia de Simpson (λ), que manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie, y el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), que mide el grado de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar en una muestra. Para la riqueza específica se consideró el número total de especies obtenidas en cada cultivo para el total de los

muestreos. El índice de Simpson se calculó como: $\lambda = \sum p_i^2$, siendo p_i la abundancia proporcional de la especie i . El índice de Shannon-Wiener se calculó como: $H' = -\sum p_i \ln p_i$.

RESULTADOS

Se identificaron 805 fitoseidos que pertenecieron a 10 especies (Cuadro 2). El número de individuos identificados en cada cultivo durante el periodo de muestreo osciló desde 2 en arándano hasta 461 en avellano. *Kampimodromus aberrans* (Oudemans) (53,5 % de los individuos), *Amblyseius herbicolus* (Chant) (23,6 %) y *A. andersoni* (Chant) (19,6 %) fueron las especies más abundantes, y entre las tres supusieron el

Cuadro 2. Especies de fitoseidos en cada cultivo. Número de individuos y porcentaje relativo en diez fechas de muestreo (seis para cerezo).

Especie	Avellano		Cerezo		Castaño		Manzano		Kiwi		Arándano		Total	%
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
<i>Kampimodromus aberrans</i> (Oudemans)	385	83,5	3	2,2	4	3,8	25	38,5	14	42,4	-	-	431	53,5
<i>Amblyseius herbicolus</i> (Chant)	50	10,8	24	17,4	89	84,0	19	29,2	7	21,2	1	50,0	190	23,6
<i>Amblyseius andersoni</i> (Chant)	12	2,6	108	78,3	8	7,5	21	32,3	8	24,2	1	50,0	158	19,6
<i>Neoseiulella tiliarum</i> (Oudemans)	10	2,2	-	-	2	1,9	-	-	2	6,1	-	-	14	1,7
<i>Phytoseius macropilis</i> (Banks)	4	0,9	-	-	-	-	-	-	1	3,0	-	-	5	0,6
<i>Typhlodromus rhenanoides</i> (Athias-Henriot)	-	-	2	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,2
<i>Euseius stipulatus</i> (Athias-Henriot)	-	-	-	-	2	1,9	-	-	-	-	-	-	2	0,2
<i>Phytoseius horridus</i> Ribaga	-	-	-	-	1	0,9	-	-	-	-	-	-	1	0,1
<i>Neoseiulus aurescens</i> (Athias-Henriot)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3,0	-	-	1	0,1
<i>Neoseiulus cucumeris</i> (Oudemans)	-	-	1	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1
Total	481		138		106		65		33		2		805	

Cuadro 3. Índices de diversidad en cada cultivo, calculados para las diez fechas de muestreo (seis para cerezo).

Cultivo	Riqueza específica (S)	Índice de Simpson (λ)	Índice de Shannon-Wiener (H')
Castaño	6	0,7129	0,6593
Avellano	5	0,7104	0,6106
Cerezo	6	0,6435	0,6763
Arándano	2	0,5000	0,6931
Manzano	3	0,3378	1,0921
Kiwi	6	0,2893	1,4180

96,7 % del total de individuos. No obstante, la dominancia de estas especies varió ampliamente entre cultivos: *K. aberrans* supuso el 83,5 % de los individuos recogidos en avellano, *A. andersoni* el 78,3 % de los de cerezo y *A. herbicolus* el 84,0 % de los de castaño. En manzano, kiwi y arándano no hubo una especie tan claramente dominante. Esta situación se reflejó en los índices que definen la estructura de la comunidad (Cuadro 3). El índice de dominancia de Simpson fue elevado en castaño, avellano y cerezo, mientras que el índice de diversidad de Shannon-Wiener fue elevado en kiwi y man-

zano. El número de especies también fue diferente entre los cultivos.

La evolución de las poblaciones de fitoseidos a lo largo del periodo de muestreo dependió mucho del cultivo (Figura 1). Se observaron tres picos de incremento de fitoseidos: uno en cerezo en el mes de agosto, otro a finales de septiembre en castaño y otro a finales de noviembre en avellano. Esos picos se correspondieron con los picos poblacionales de *A. andersoni*, *A. herbicolus* y *K. aberrans* respectivamente (Figuras 2 y 3). En el resto de cultivos, los picos fueron menos pronunciados (Figura 3).

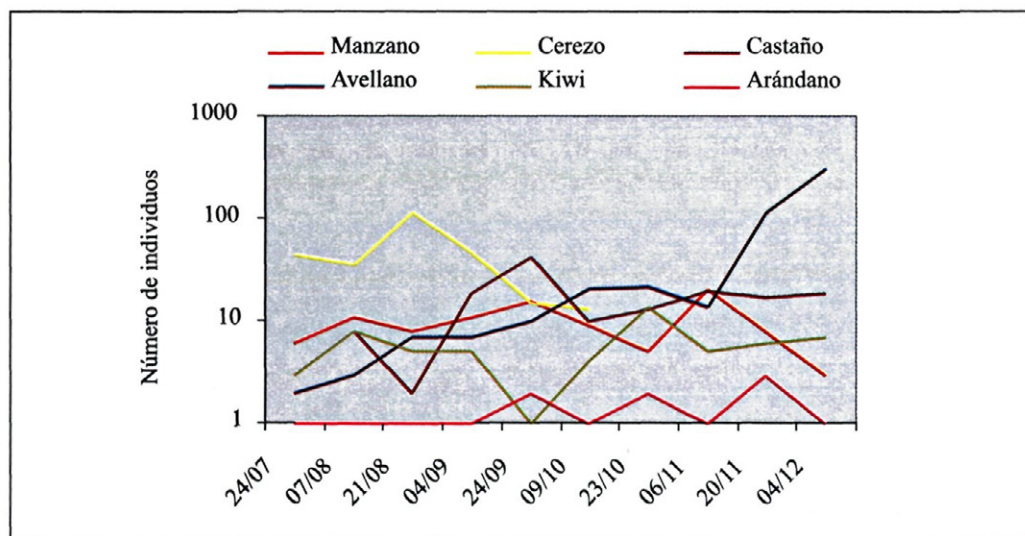


Figura 1. Abundancia de fitoseidos en cada cultivo a lo largo del periodo de muestreo. Se representa en escala logarítmica el número de fitoseidos + 1.

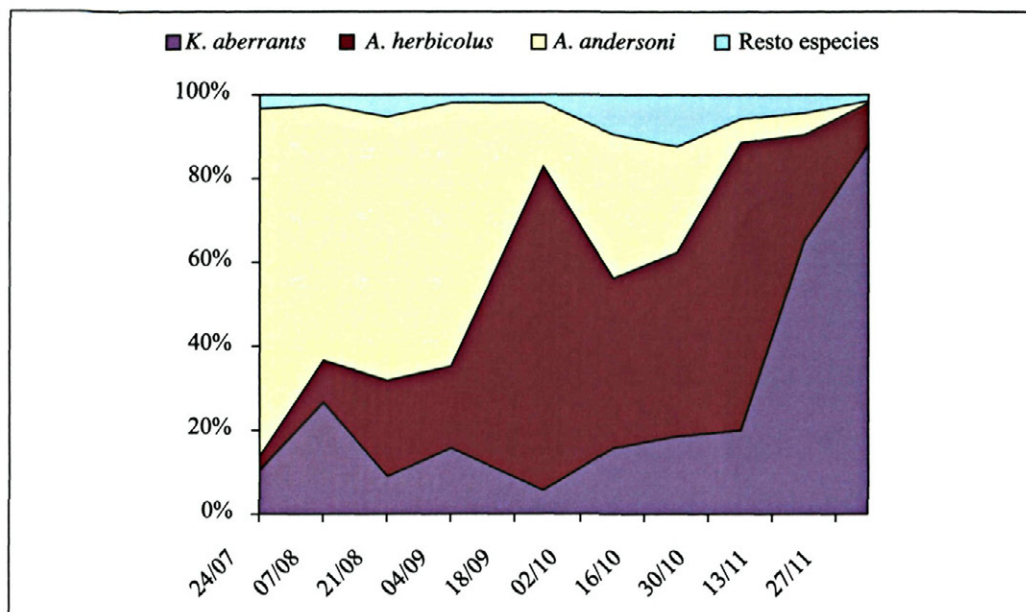


Figura 2. Abundancia relativa de las especies de fitoseidos para el total de los cultivos a lo largo del periodo de muestreo.

DISCUSIÓN

Los resultados muestran notables diferencias entre cultivos tanto en las especies encontradas, como en la abundancia de individuos, como en la estructura de la comunidad de fitoseidos.

Cuatro de las especies identificadas se citan por primera vez en cultivos de Asturias: *Neoseiulella tiliarum* (Oudemans), *Phytoseius macropilis* (Banks), *Euseius stipulatus* (Athias-Henriot) y *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans).

Las tres especies más abundantes en este trabajo (*K. aberrans*, *A. herbicolus* y *A. andersoni*) coinciden con las más abundantes en manzano en Asturias (MIÑARRO *et al.*, 2002). En el caso del avellano hay diferencias notables entre las especies encontradas en Asturias y los trabajos realizados en Cataluña (VILLARONGA y FERRAGUT, 1986; VILLARONGA y GARCÍA-MARÍ, 1988; 1992). *Typhlodromus phialatus* Athias-Henriot es el fitoseido mayoritario en los avellanos catala-

nes, seguido de *A. andersoni*. La especie mayoritaria en Asturias, *K. aberrans* (83,5 % de los fitoseidos de avellano), sólo supone un 6,7 % de las poblaciones de fitoseidos en Tarragona, aunque ese porcentaje sube hasta el 50 % en Gerona (VILLARONGA y FERRAGUT, 1986). Como también se ha demostrado en manzano (ESPINHA *et al.*, 1998), esta especie es muy sensible a los pesticidas, ya que el porcentaje de plantaciones de avellano en que *K. aberrans* está presente es el doble en plantaciones libres de pesticidas (VILLARONGA y FERRAGUT, 1986). La escasez de tratamientos en la plantación muestreada (una aplicación de Endosulfán al comienzo de primavera; Cuadro 1), junto con las altas exigencias de humedad que tiene esta especie (SCHAUSBERGER, 1998) podrían explicar su mayor presencia en Asturias respecto a Cataluña.

La densidad de fitoseidos varió ampliamente entre cultivos (Cuadro 2; Figura 3). Por ejemplo, a comienzo de diciembre el avellano tenía una densidad de 3 fitosei-

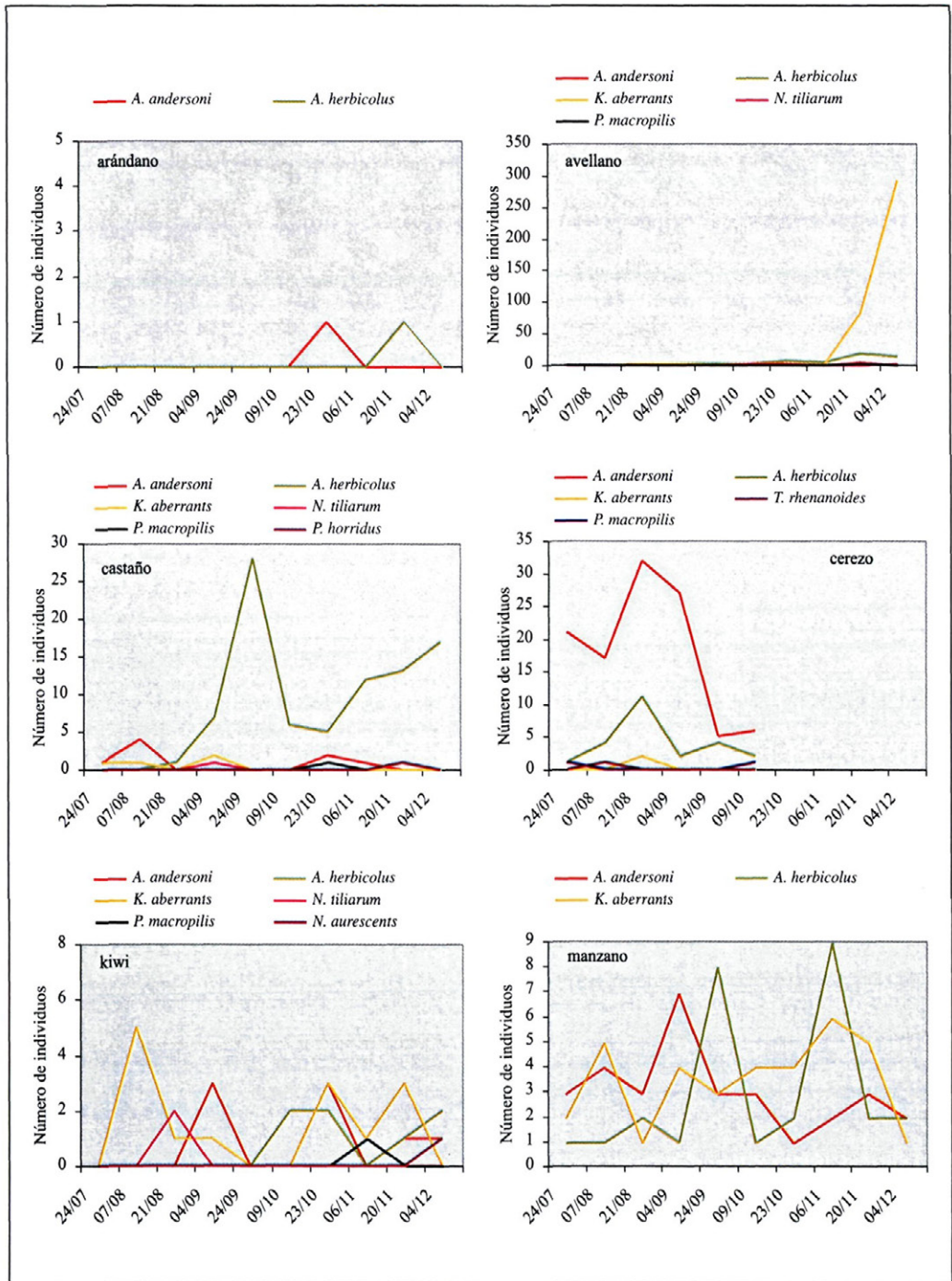


Figura 3. Número de individuos de cada especie en cada cultivo para cada fecha de muestreo. Los muestreos en cerezo se suspendieron el 16 de octubre porque habían caído las hojas.



Figura 4. Plantación de manzanos.



Figura 5. Arándanos.

dos/hoja (309 fitoseidos/muestra) mientras que en arándano sólo se cogieron un total de 2 fitoseidos en las 10 fechas de muestreo. Las densidades máximas registradas en avellano son muy altas en comparación con las registradas en el resto de cultivos (0,45 fitoseidos/hoja en cerezo, 0,28 en castaño, 0,14 en manzano, 0,08 en kiwi y 0,01 en arándano). También resultan superiores a las densidades máximas en alguno de los estudios comentados: 1 fitoseido/hoja en manzano (MIÑARRO *et al.*, 2002), 2 fitoseidos/hoja en avellano (VILLARONGA y GARCÍA-MARÍ, 1992), aunque similares a las de avellano en el sur de Finlandia, donde encuentran hasta 14,4 fitoseidos/hoja en castaño de Indias (TUOVINEN y ROKX, 1991).

La estructura de la comunidad también fue muy diferente entre cultivos. El número de especies fue alto en castaño, cerezo, kiwi y avellano, y bajo en manzano y arándano. El índice de dominancia de Simpson fue alto en castaño, avellano y cerezo, donde una especie (*A. herbicolus*, *K. aberrans* y *A. andersoni*, respectivamente) supuso más de las tres cuartas partes de los individuos. El índice de diversidad de Shannon-Wiener fue elevado en manzano y kiwi por la ausencia de especies claramente dominantes.

Así pues, tanto las especies, como el número de individuos, como la estructura de la comunidad dependieron ampliamente del cultivo. Numerosos factores: requerimientos alimenticios, atributos fisiológicos y morfo-



Figura 6. Plantación de avellanos.



Figura 7. Castaños.



Figura 8. Plantación de cerezos.



Figura 9. Kiwis.

lógicos, la arquitectura del cultivo, etc. (DUNLEY y CROFT, 1990; WALTER, 1996; MONETTI y CROFT, 1997; SCHAUSBERGER, 1998; RODA *et al.*, 2000; KREITER *et al.*, 2002), o la edad y el tamaño de la plantación (Cuadro 1), podrían explicar las diferencias observadas.

MIÑARRO *et al.* (2002) concluyeron que en las condiciones de cultivo de manzano de Asturias *A. andersoni* y *K. aberrans* eran especies preferentemente estivales mientras que *A. herbicolus* tenía una mayor presencia en otoño. En el presente trabajo se confirma la tendencia estival de *A. andersoni* y la otoñal de *A. herbicolus* (Figuras 2 y 3). Sin

embargo, el número de *K. aberrans* se mantuvo más o menos constante hasta el otoño, cuando mostró un espectacular aumento de sus poblaciones en avellano. Así pues, los datos sugieren que la fenología de una especie depende en gran medida del cultivo sobre el que vive.

Las diferencias observadas entre cultivos de una misma localidad refuerzan la necesidad de realizar estudios específicos para cada cultivo. El conocimiento aportado sobre la fauna de fitoseidos puede servir de base para el desarrollo de programas de control biológico de ácaros fitófagos en estos cultivos en Asturias.

ABSTRACT

MIÑARRO M., R. BARROS, F. FERRAGUT, E. DAPENA. 2005. Phytoseiid mites in blueberry, hazelnut, chestnut, cherry, kiwi and apple experimental orchards in Asturias. *Bol. San. Veg. Plagas*, 31: 493-501.

In order to develop programmes of biological control of phytophagous mites, phytoseiid mite populations were monitored in blueberry, hazelnut, chestnut, cherry, kiwi and apple experimental orchards in Asturias. A total of 805 phytoseiids belonging to 10 species was recorded. The number of individuals in each crop ranged from 2 in blueberry bushes to 461 in hazelnut trees. *Kampimodromus aberrans* (Oudemans) (53.5%), *Amblyseius herbicolus* (Chant) (23.6%) and *A. andersoni* (Chant) (19.6%) represented 96.7% of the total. The frequency of these species greatly varied among crops: *K. aberrans* represented 83.5% of the individuals captured in hazelnut trees, *A. andersoni* represented 78.3% of the individuals in cherry trees and *A. herbicolus*, 84.0% of the individuals in chestnut trees. These data were translated to differences among crops in the indices used to describe the community structure. The evolution of phytoseiid mite populations along the sampling period depended on the crop and the dominant species on each

crop. Differences among crops in species, number of phytoseiid mites and the community structure reinforce the need of performing studies on phytoseiid mites specifically on each crop.

Key words: *Amblyseius andersoni*, *Amblyseius herbicolus*, Biological control, Community structure, *Kampimodromus aberrans*

REFERENCIAS

- 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. 1994. Poblaciones de ácaros en la cubierta vegetal de huertos de manzanos. *Bol. San. Veg. Plagas*, **20**: 339-355.
- DUNLEY, J. E. y CROFT, B. A. 1990. Dispersal between and colonization of apple by *Metaseiulus occidentalis* and *Typhlodromus pyri* (Acarina: Phytoseiidae). *Exp. Appl. Acarol.*, **10**: 137-149.
- ESPINHA, I. G., FERRAGUT, F., PEREIRA, J. A. y TORRES, L. M. 1998. Ácaros fitoseidos (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.
- KREITER, S., TIXIER, M-S., CROFT, B. A., AUGER, P. y BARRET, D. 2002. Plants and leaf characteristics influencing the predacious mite *Kampimodromus aberrans* (Acari: Phytoseiidae) in habitats surrounding vineyards. *Environ. Entomol.*, **31** (4): 648-660.
- MIÑARRO, M., DAPENA, E. y FERRAGUT, F. 2002. Ácaros fitoseidos (Acari: Phytoseiidae) en plantaciones de manzano de Asturias. *Bol. San. Veg. Plagas*, **28**: 287-297.
- MONETTI, L. N. y CROFT, B. A. 1997. *Neoseiulus californicus* (McGregor) and *Neoseiulus fallacis* (Garman): larval responses to prey and humidity, nymphal feeding drive and nymphal predation on phytoseiid eggs. *Exp. Appl. Acarol.*, **21**: 25-234.
- PÉREZ-MORENO, I. 1998. Ácaros depredadores de la familia Phytoseiidae en frutales de La Rioja. *Bol. San. Veg. Plagas*, **24**: 167-174.
- PRATT, P.D. y CROFT, B.A. 2000. Overwintering and comparative sampling of *Neoseiulus fallacis* (Acari: Phytoseiidae) on ornamental nursery plants. *Environ. Entomol.*, **29** (5): 1034-1040.
- RODA, A., NYROP, J., DICKE, M. y ENGLISH-LOEB, M. 2000. Trichomes and spider-mite webbing protected predatory mite eggs from intraguild predation. *Oecologia*, **125**: 428-435.
- SCHAUSBERGER, P. 1998. The influence of relative humidity on egg hatch in *Euseius finlandicus*, *Typhlodromus pyri* and *Kampimodromus aberrans* (Acari, Phytoseiidae). *J. Appl. Ent.*, **122**: 497-500.
- TUOVINEN, T. y ROKX, J. A. H. 1991. Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) on apple trees and in surrounding vegetation in southern Finland. Densities and species composition. *Exp. Appl. Acarol.*, **12**: 35-46.
- VILAJELIU, M., BOSCH, D., LLORET, P., SARASUA, M. J., COSTA-COMELLES, J. y AVILLA, J. 1994. Control biológico de *Panonychus ulmi* (Koch) mediante ácaros fitoseidos en plantaciones de control integrado de manzano en Cataluña. *Bol. San. Veg. Plagas*, **20**: 173-185.
- VILLARONGA, P. y FERRAGUT, F. 1986. Acarofauna del cultivo del avellano en Cataluña. *Actas X Congr. Int. Aracnol.* I: 399-404.
- VILLARONGA, P. y GARCÍA-MARÍ, F. 1988. Los ácaros tetraníquidos y sus enemigos naturales del cultivo del avellano en Cataluña. *Bol. San. Veg. Plagas*, **14**: 39-44.
- VILLARONGA, P. y GARCÍA-MARÍ, F. 1992. Relación entre las especies de ácaros Tetraníquidos y Fitoseidos en los avellanos de Tarragona. *Bol. San. Veg. Plagas*, **18**: 441-454.
- WALTER, D. E. 1996. Living on leaves: mites, tomenta, and leaf domatia. *Annu. Rev. Entomol.*, **41**: 101-114.

(Recepción: 30 mayo 2005)

(Aceptación: 29 septiembre 2005)