

Fitoseidos (*Acari: Phytoseiidae*) en maíz y en vegetación en Ribazo en Navarra. Densidades y composición de especies

V. M. IRAOLA, M. L. MORAZA, R. BIURRUN y F. FERRAGUT

En el presente trabajo se da cuenta de las especies de fitoseidos encontradas sobre *Tetranychus turkestani* en el cultivo de maíz y en la vegetación de ribazo durante los años 1992 a 1994 en Navarra. En total se han encontrado quince especies de fitoseidos, siendo la más abundante y frecuente en maíz *Amblyseius californicus* (McGregor) siendo también muy frecuente en plantas espontáneas. Del resto de las especies destacan *Euseius stipulatus* (A.-H.) en maíz y *Amblyseius cucumeris* (Oudemans) en maíz y en ribazo. Se ha determinado la presencia a lo largo del período del cultivo de las diversas especies y las densidades de fitoseidos por especie vegetal, destacando en este caso el alto valor que alcanza el maíz. Asimismo se ha observado la diferente composición de la fauna de fitoseidos en los cuatro hábitats implicados: planta de maíz, restos de la cosecha anterior, gramíneas y otras especies de ribazo.

V. M. IRAOLA, M. L. MORAZA: Departamento de Zoología y Ecología. Universidad de Navarra. 31080 Pamplona.

R. BIURRUN: Instituto Técnico y de Gestión Agrícola S.A. Ctra del Sadar s/n. 31006 Pamplona.

F. FERRAGUT: Entomología Agrícola. Universidad Politécnica. Camino de Vera, 14. 46022 Valencia.

Palabras claves: Acari, maíz, fitoseidos, tetránquidos, vegetación de ribazo.

INTRODUCCIÓN

El cultivo del maíz (*Zea mays*) en Navarra ocupa en la actualidad unas 16.000 ha el 28% de los regadíos de toda Navarra, encontrándose principalmente en la zona de la Ribera (Sur de Navarra) (GOBIERNO DE NAVARRA, 1994).

Entre las plagas detectadas en el maíz se encuentran los ácaros tetránquidos (*Acari: Tetranychidae*), especialmente de los géneros *Tetranychus* y *Oligonychus* (EHLER, 1974; FAUVEL *et al*, 1987; LOGAN, 1983; NAIBO *et al*, 1987, 1988; NAIBO, 1989), ácaros de gran importancia económica por los daños ocasionados a distintos cultivos. Siendo su tratamiento problemático, la utilización y manejo de enemigos naturales se ha constituido como una solución cada vez más

extendida. Entre ellos, los ácaros fitoseidos (*Acari: Phytoseiidae*) han demostrado ser, en numerosos países y sobre distintos cultivos, unos candidatos idóneos para el control de los tetránquidos.

El conocimiento de los fitoseidos presentes de forma natural en un determinado cultivo es de importancia decisiva para su posible utilización en programas de control integrado. En Navarra el conocimiento de los fitoseidos es muy escaso, únicamente existe un trabajo realizado en frutales (IRAOLA *et al*, 1994) pero se desconoce las especies asociadas a otros cultivos.

Los trabajos sobre fitoseidos del maíz son relativamente escasos. En Estados Unidos, en las planicies de Colorado y Texas, donde los problemas de acariosis en el maíz son causados por *Oligonychus pratensis* y en

menor medida por *Tetranychus urticae*, se han encontrado seis especies de fitoseidos: *Neoseiulus fallacis* (Garman) como el más abundante, *Neoseiulus setulus* (Fox), *Proprioseiopsis ovatus* (Garman), *Amblyseiella setosa* (Muma), *Euseius mesembrinus* (Dean) y *Neoseiulus comitatus* (DeLeon) (= *Amblyseius scyphus*) (DEAN, H.A., 1957 in ABOU-SETTA & CHILDERS, 1989; EHLER, 1974; GILSTRAP *et al.*, 1979; PICKETT & GILSTRAP, 1986b.). Sin embargo, en los programas de control integrado llevados a cabo en este país se han utilizado dos fitoseidos distintos: *Phytoseiulus persimilis* y *Amblyseius californicus* (GILSTRAP *et al.*, 1977; PICKETT & GILSTRAP, 1986a, 1987).

En Europa, en estudios realizados en Francia, se reconoce el posible valor controlador de los fitoseidos sobre las poblaciones de *T. urticae* y *T. turkestanii* en maíz (FAUVEL *et al.*, 1987) siendo la especie principal *Neoseiulus californicus* (= *Amblyseius californicus*) habiéndose valorado su utilidad en el control de los tetránquidos (GOARANT, 1988).

En Italia, en las llanuras de Veneto, se han citado quince especies de fitoseidos en el ecosistema maíz-trigo sobre *T. urticae*: *Neoseiulus barkeri* (= *Amblyseius barkeri*), *Amblyseius rademacheri*, *Amblyseius potentillae* (= *Amblyseius andersoni*) y *Amblyseius bicaudus* en la planta de maíz; *N. barkeri*, *Amblyseius stipulatus* (= *Euseius stipulatus*) y *A. bicaudus* en restos de maíz; y en distintas plantas otras especies como *Amblyseius finlandicus* (= *Euseius finlandicus*), *Proprioseiopsis messor*, *Amblyseius herbarius*, *Amblyseius obtusus*, *Amblyseius bicaudus*, *Typhlodromus rhenanoides* (= *Anthoseius rhenanoides*), *Typhlodromus aceri* y *Phytoseius sp.* (RAGUSA & PAOLETTI, 1985)

En España, en los trabajos sobre maíz en la vega del Guadalquivir, se citan, como especie principal *Amblyseius californicus* y en menor medida *Phytoseiulus persimilis* y *Euseius stipulatus*, comprobándose su importancia en el control de *T. urticae* (ALVARADO *et al.*, 1984, 1986).

Sin embargo, no existe referencias del papel que puede jugar la vegetación de riba-

zo en la composición de especies presentes en el maíz, como posibles reservorios en los meses en los que el cultivo no está presente.

En Navarra, durante el año 1990 y mediante un proyecto del Gobierno de Navarra y posteriormente (1992-1994) financiado por el INIA (n.º 9571) y el Gobierno de Navarra, se realizó el estudio de la acariosis del maíz y la utilización de posibles enemigos naturales, especialmente los fitoseidos.

En estos proyectos se identificó como *Tetranychus turkestanii* Ugarov & Nikolski la especie de tetránquido que colonizaba el maíz (IRAOLA, datos sin publicar).

El objetivo de este trabajo es identificar los principales ácaros depredadores fitoseidos que tiene *T. turkestanii* en maíz en Navarra, y el papel que puede tener la vegetación del borde del cultivo como posibles reservorios de las especies principales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron muestreos en el cultivo de maíz y en la vegetación del borde en un total de 46 parcelas de 10 localidades del Sur de Navarra (fig. 1). Las localidades con el número de parcelas y el número de muestreos totales en los años 1992-1994 figuran en el cuadro 1.

En cada parcela se recogieron 10 hojas medias procedentes de plantas elegidas al azar de filas cercanas al borde (al ser estas las primeras en ser colonizadas por tetránquidos y fitoseidos). Se tomó una muestra en Julio y una o dos en Agosto. En tres parcelas reservadas para observar la variación de las especies de fitoseidos en el tiempo se recogían 20 hojas cada 7-9 días durante los meses de Julio, Agosto y Septiembre.

El método de extracción de los ácaros consistió en el lavado de las hojas en agua templada con jabón y posterior filtrado en mallas de luz de 0.4 y 0.2 mm, conservándose el filtrado en alcohol al 70%.

Los muestreos de plantas de ribazo se realizaron recogiendo 10 plantas de la especie más abundante si era herbácea, o 40 hojas si



Fig. 1.-Localidades muestreadas.

Cuadro 1.-Tratamientos

Localidades	Nº parcelas	Nº muestras maíz	Nº muestras ribazo
Buñuel	6	9	8
Cadreita	3	19	16
Caparroso	2	17	22
Castejón	2	2	8
Cortes	4	8	4
Funes	7	36	16
Fustiñana	4	14	8
Ribaforada	2	5	4
Valtierra	7	9	13
Villafranca	9	21	10
Total	46	140	109

era arbustiva o arbórea. En el caso de gramíneas y en los restos de la cosecha anterior se recogió una superficie de 40 × 40 cm. El método de extracción utilizado fue el embudo de Berlesse-Tullgren durante una semana.

Las especies de plantas de ribazo estudiadas y el número de muestras de cada una son: *Ulmus minor* (1), *Fraxinus excelsior* (1), *Chenopodium album* (1), *Amaranthus retroflexus* (2), *Convolvulus arvensis* (3), *Anthemis cothula* (1), *Malva sylvestris* (4), *Trifolium sp.*(1), *Elymus repens* (1), *Galium sp.* (1), *Diploaxis erucoides* (3), *Rubus sp.* (4), *Taraxacum officinale* (4), *Capsella bursa-pastoris* (1), *Sinapis alba* (2), *Achillea millefolium* (4), *Veronica persica* (1), *Rubia peregrina* (1), *Hedera helix* (1), *Lactuca serriola* (1), *Brachypodium ramosum* (1), *Prunus spinosa* (1), *Chelidonium majus* (1), Gramíneas (45) y restos de la cosecha del año anterior de maíz (23).

Los ejemplares extraídos fueron aclarados en solución Nesbitt y posteriormente montados en líquido de Berlese-Hoyer. La clasificación se realizó mediante claves especializadas.

RESULTADOS

Especies de ácaros fitoseidos presentes en el cultivo de maíz y su ribazo

En el cuadro 2 se muestran las especies de fitoseidos encontrados, señalando los ejemplares adultos hembras hallados en cada biotopo.

Se han encontrado un total de quince especies, seis aparecen en planta de maíz y en especies vegetales de ribazo, una ha aparecido únicamente en maíz y las ocho restantes se las ha encontrado en plantas de ribazo.

Amblyseius californicus (McGregor) especie muy abundante en España, presente en numerosos cultivos, es capaz de controlar, en algunas ocasiones, las poblaciones de tetránquidos. (FERRAGUT *et al.*, 1985; GARCÍA-MARÍ *et al.*, 1991). También ha

sido citada en Navarra sobre frutales (IRAOLA *et al.*, 1994) donde es especialmente abundante. Es la especie con mayor número de ejemplares capturados en maíz y abundante en el resto de plantas (gramíneas, *Amaranthus retroflexus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium album*, *Malva sylvestris*, *Trifolium sp.*, *Elymus repens*, *Taraxacum officinale*, *Achillea millefolium* y *Convolvulus arvensis*). La segunda especie en número encontrado ha sido *Euseius stipulatus* (Athias-Henriot), citado en España en la década de los 70 (MCMURTRY, 1977), abundante en plantas espontáneas y cultivos (FERRAGUT *et al.*, 1985; GARCÍA-MARÍ *et al.*, 1991). Citada en frutales del Sur de Navarra (IRAOLA *et al.*, 1994) sobre *Panonychus ulmi*. En nuestro trabajo se ha encontrado, ocasionalmente, en gran número en maíz aunque no parece ser muy abundante en el resto de plantas, a excepción de *Rubus sp.*

Amblyseius barkeri (Hughes), especie cosmopolita de amplia polifagia (GARCÍA-MARÍ *et al.*, 1991). Ha sido citada en Navarra (IRAOLA *et al.*, 1994) sobre frutales. En maíz está presente aunque en número escaso así como en otras plantas (gramíneas, *Chenopodium album*, *Anthemis cothula* y *Achillea millefolium*) destacando su número en *Amaranthus retroflexus*. *Amblyseius cucumeris* (Oudemans) es una especie cosmopolita, se la ha citado en Europa, África, Asia y América, tanto en cultivos de exterior como en invernaderos (PAPADOULIS, 1991). Parece preferir ambientes más húmedos que la especie anterior con la que tiene similitudes tanto en distribución como en alimentación (GARCÍA-MARÍ *et al.*, 1991). Es la tercera especie en número de ejemplares, particularmente abundante en gramíneas y en los restos de cosecha de maíz, presente también en *Capsella bursa-pastoris*, *Rubus sp.*, *Fraxinus excelsior*, *Malva sylvestris*, *Sinapis alba*. *Proprioseiopsis messor* (Wainstein), ya citada en España por ATHIAS-HENRIOT en 1966, distribuida por Europa, Asia y Estados Unidos (DENMARK, 1989). Presente en maíz, restos

Cuadro 2.-N.º hembras de fitoseidos encontrados en cada especie vegetal muestreada

Especie	Amblyseius californicus	Euseius stipulatus	Amblyseius cucumerts	Proprioseiopsis messor	Amblyseius barkeri	Amblyseius bicaudus	Amblyseiella setosa	Amblyseius aureescens	Amblyseius obtusus	Amblyseius meridionalis	Anthoseius albanus	Anthoseius rhenanoides	Anthoseius rhenanus	Typhlodromus phialatus	Phytoseius sp.
Maiz	499	194	59	11	8	2	2								
Restos maiz	6	1	50	7	3	9						1	1		1
Gramineas	18		72	1	1	22		1	10	1					
Amaranthus retroflexus	4			1	5										
Capsella bursa-pastoris	2		3												
Chenopodium album	4				1										
Rubus sp.		6	2			1									1
Anthemis cotula					2										
Fraxinus excelsior			1								1				
Malva sylvestris	5		1								1				
Siropis alba			2	2											
Ulmus minor													1		
Trifolium sp.	1														
Elymus repens	1														
Taraxacum officinale	3	2				1									
Achillea millefolium	2				2										
Rubia perigrina															1
Convolvulus arvensis	2														
TOTAL	547	203	190	22	22	35	2	1	10	1	2	2	2	1	2

de cosecha, gramíneas, *Amaranthus retroflexus* y *Sinapis alba* aunque de forma poco abundante. *Amblyseius bicaudus* Wainstein, es una especie descrita en Europa, aunque parece ser muy abundante en el área mediterránea especialmente en gramíneas (PAPADOULIS & EMMANOUEL, 1991). El mayor número de ejemplares encontrados en nuestro trabajo ha sido en este biotopo, además de restos de cosecha, *Rubus sp.* y *Taraxacum officinale*. *Amblyseiella setosa* (MUMA), descrita en Estados Unidos y citada en España (FERRAGUT *et al.*, 1985), no es muy abundante. Sólo se la ha encontrado sobre maíz y en número escaso. *Amblyseius obtusus* (Berlese), citada en Europa, Asia y Norteamérica (DENMARK, 1989), únicamente se ha encontrado en gramíneas en el presente trabajo. *Amblyseius meridionalis* (Berlese), conocida de toda Europa, Norte de Africa y Estados Unidos, sobre hojarasca y gramíneas (DENMARK, 1989) sólo se ha encontrado una hembra en gramíneas. *Amblyseius aurescens* Athias-Henriot, citada en Norte de Africa, Europa, Estados Unidos. Prefiere sustratos algo húmedos en hojarasca y suelos (MIEDEMA, 1987). Se ha encontrado una hembra sobre gramíneas. *Anthoseius athenas* Swirski & Ragusa, citada en España sobre manzano (FERRAGUT *et al.*, 1985), se la ha encontrado sobre *Fraxinus excelsior* y *Malva sylvestris*. *Anthoseius rhenanoides* Athias-Henriot, distribuida en la parte occidental de la cuenca mediterránea y en California, particularmente en cítricos (FERRAGUT *et al.*, 1985). En nuestro trabajo se han encontrado dos hembras en restos de cosecha del año anterior y en *Ulmus minor*. *Anthoseius rhenanus* (Oudemans), citada en árboles y hojarasca en Europa y Norteamérica (MIEDEMA, 1987), se ha encontrado en gramíneas y restos de cosecha (una hembra en cada biotopo). Respecto a *Typhlodromus phialatus* Athias-Henriot, especie de distribución mediterránea muy abundante en plantas espontáneas en la costa (GARCÍA-MARÍ *et al.*, 1991), únicamente se ha encontrado una hembra en *Rubia peregrina*.

Densidades de ácaros fitoseidos por especie vegetal

Las densidades de fitoseidos, referidas como el número de hembras halladas por muestra aparecen en el cuadro 3. Destacan las altas densidades de los restos vegetales de la cosecha anterior (4.53), así como de las gramíneas. Otras plantas con alta densidad han mostrado ser *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Capsella bursa-pastoris* aunque estas sólo se han muestreado una o dos veces. La densidad de fitoseidos en las muestras de hoja de maíz es muy elevada (5.56).

Cuadro 3.—Densidades de fitoseidos por especie vegetal

Especie	n	♀♀ fit/n
<i>Zea mays</i>	140	5.56
Restos maíz	23	4.53
Gramíneas	45	3.06
<i>Amaranthus retroflexus</i>	2	5.00
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1	5.00
<i>Chenopodium album</i>	1	5.00
<i>Rubus sp.</i>	4	2.50
<i>Anthemis cothula</i>	1	2.00
<i>Fraxinus excelsior</i>	1	2.00
<i>Malva sylvestris</i>	4	2.00
<i>Sinapis alba</i>	2	2.00
<i>Ulmus minor</i>	1	2.00
<i>Trifolium sp.</i>	1	1.00
<i>Elymus repens</i>	1	1.00
<i>Taraxacum officinale</i>	4	1.50
<i>Achillea millefolium</i>	4	1.00
<i>Rubia peregrina</i>	1	1.00
<i>Convolvulus arvensis</i>	3	0.66
<i>Brachypodium ramosum</i>	1	0
<i>Chelidonium majus</i>	1	0
<i>Diplotaxis erucoides</i>	3	0
<i>Galium sp.</i>	1	0
<i>Hedera helix</i>	1	0
<i>Lactuca serriola</i>	1	0
<i>Prunus spinosa</i>	1	0
<i>Veronica persica</i>	1	0

Densidad relativa, frecuencias de aparición y localización de las especies de fitoseidos en maíz

La densidad relativa hace referencia a la media del número de hembras adultas de cada especie aparecidas en todas las muestras. La frecuencia de aparición la consideramos según la presencia de cada especie en las parcelas y la localización en el número de localidades en las que está presente.

Como se muestra en el cuadro 4, *A. californicus* es la especie con mayor densidad poblacional (3.57), mayor frecuencia de aparición en las localidades (100%) y mayor porcentaje de parcelas (55.56%). Destaca *E. stipulatus*, con una densidad alta (1.38 ♀♀/muestra), y sin embargo aparece sólo en el 8,89% de las parcelas y en menos de la mitad de las localidades. *A. cucumeris* y *P. messor* muestran menores densidades (0.45 y 0.08 respectivamente) aunque aparecen en mayor número de localidades y parcelas que la especie anterior. *A. barkeri* que tiene una frecuencia similar a *E. stipulatus* presenta una densidad mucho menor mientras que *A. bicaudus* y *A. setosa* aparecen de forma escasa.

De las siete especies de fitoseidos asociadas al maíz *A. californicus* es el único con valores tanto de densidad como de frecuencia que permiten un control potencial adecuado de los ácaros tetraníquidos.

Presencia de los fitoseidos a lo largo del tiempo en el cultivo de maíz

La figura 2 muestra la presencia o ausencia durante los meses de estudio de las especies de fitoseidos. Como se puede observar *A. californicus* está presente a lo largo de todo el período de estudio (Julio-Septiembre), mientras que *A. barkeri* está presente durante los meses de Julio y Agosto, mientras que *A. cucumeris* y *E. stipulatus* aparecen en los meses de Agosto y Septiembre. *P. messor*, *A. bicaudus* y *A. setosa* aparecen escasamente en Septiembre.

A finales de Agosto, después de la floración, que induce altas poblaciones de plaga (BRANDENBURG & KENNEDY, 1987), están presentes seis de las siete especies de fitoseidos implicados.

Cuadro 4.—Especies de fitoseidos en maíz: densidad por muestra, número de parcelas y localidades en las que aparecen

Especie	Nºlocalidades % localidades	Nºparcelas % parcelas	♀♀ fit/muest.
<i>Amblyseius californicus</i> (McGregor)	10 100%	25 55.56%	3.57
<i>Euseius stipulatus</i> (Athias-Henriot)	4 40%	4 8.89%	1.38
<i>Amblyseius cucumeris</i> (Oudemans)	6 60%	7 15.56%	0.45
<i>Proprioseiopsis messor</i> Wainstein	5 50%	7 15.56%	0.08
<i>Amblyseius barkeri</i> (Hughes)	3 30%	4 8.89	0.06
<i>Amblyseius bicaudus</i> Wainstein	2 20%	2 4.44%	0.01
<i>Amblyseiella setosa</i> Muma	2 20%	2 4.44%	0.01

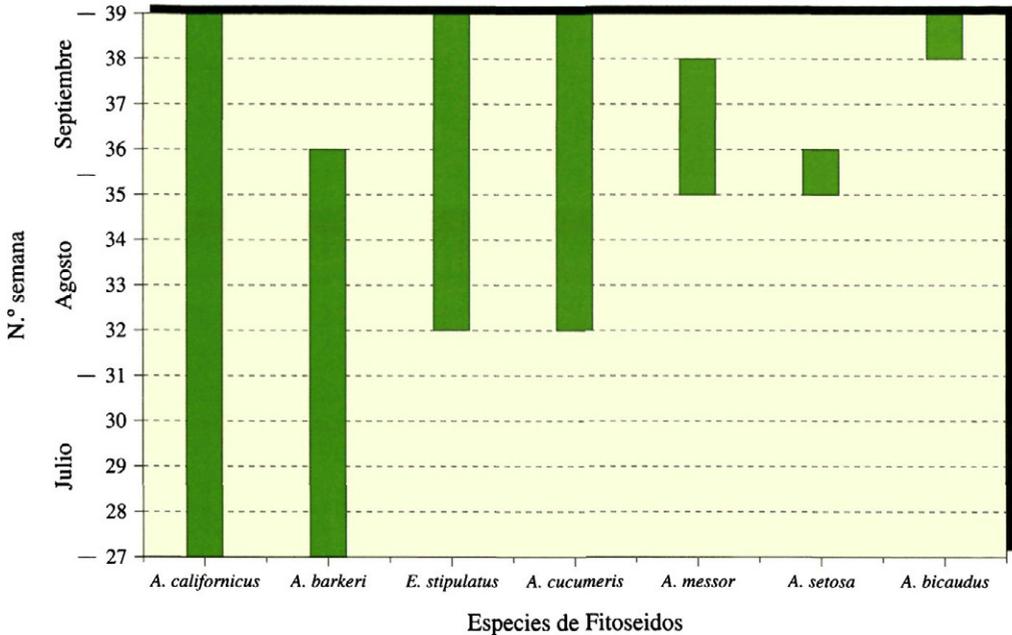


Fig. 2.—Presencia de las especies de fitoseidos a lo largo del período de cultivo del maíz.

Fitoseidos en plantas de ribazo, frecuencia y fauna asociada.

En el cuadro 5 se muestran las especies de fitoseidos halladas en plantas de ribazo de los campos de maíz. La especie que aparece en mayor número de localidades y de parcelas es *A. cucumeris*, aparece de forma muy abundante (cuadro 2) en los restos de cosecha del maíz depredando sobre ácaros astigmatas. Así mismo aparece asociado a ácaros *Tetranychidae*, y *Tydeidae*, además de larvas de *Thysanoptera* y *Psocoptera*

A. californicus aparece también muy extendido. Se ha encontrado sobre numerosas especies vegetales, casi de forma exclusiva sobre ácaros prostigmatas especialmente de la familia *Tydeidae* y *Tetranychidae*, aunque aparece asimismo sobre ácaros astigmatas.

E. stipulatus aparece muy localizado y asociado a ácaros astigmatas, *Tenuipalpidae*, *Tydeidae*. *A. barkeri* y *A. bicaudus* aparecen bastante distribuidos junto ácaros As-

tigmatas, Prostigmatas y *Thysanoptera*. *P. messor* aparece en gramíneas aunque no de forma exclusiva como *A. aurescens*, *A. meridionalis* y *A. obtusus* que son las especies típicas de estos biotopos. El resto de las especies aparecen de forma ocasional y localizada con muy pocos ejemplares.

Typhlodromus phialatus aparece asociada a larvas de *Thysanoptera*

Composición de la fauna de fitoseidos en los distintos biotopos del cultivo del maíz

Como se puede apreciar en la figura 3 existe una diferente composición de especies entre los biotopos de la planta de maíz, los restos de cosecha, las gramíneas y las demás especies vegetales de borde. Mientras que *A. californicus* es la especie dominante en maíz y en otras plantas de ribazo, la especie dominante en los restos de cosecha y en las gramíneas es *A. cucumeris* se-

Cuadro 5.-Especies de fitoseidos en la vegetación de ribazo: número de parcelas y localidades en las que aparecen

Especie fitoseido		Especies vegetales de ribazo
Nºlocalidades % localidades	Nºparcelas % parcelas	
<i>Amblyseius cucumeris</i> (Oudemans)		<i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Rubus sp.</i> , <i>Sinapis alba</i> , <i>Capsella bursa-pastoris</i> , <i>Malva sylvestris</i> , Gramíneas, Restos maíz
9	21	
90%	45.65%	
<i>Amblyseius californicus</i> (McGregor)		<i>Amaranthus retroflexus</i> , <i>Chenopodium album</i> , <i>Elymus repens</i> , <i>Trifolium sp.</i> , <i>Convolvulus arvensis</i> , <i>Capsella bursa-pastoris</i> , <i>Malva sylvestris</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Achillea millefolium</i> , Restos maíz
6	13	
60%	28.26%	
<i>Amblyseius bicaudus</i> Wainstein		<i>Rubus sp.</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , Gramíneas, Restos maíz.
4	9	
40%	19.56%	
<i>Amblyseius barkeri</i> (Hughes)		<i>Achillea millefolium</i> , <i>Amaranthus retroflexus</i> , <i>Chenopodium album</i> , <i>Anthemis cothula</i> , Gramíneas, Restos maíz
4	8	
40%	17.39%	
<i>Proprioiseiopsis messor</i> Wainstein		<i>Amaranthus retroflexus</i> , <i>Sinapis alba</i> , Gramíneas, Restos maíz.
5	5	
50%	13.04%	
<i>Amblyseius obtusus</i> (Berlese)		Gramíneas
1	1	
10%	2.17	
<i>Euseius stipulatus</i> (Athias-Henriot)		<i>Rubus sp.</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , Restos maíz
3	3	
30%	6.52%	
<i>Anthoseius rhenanoides</i> Athias-Henriot		<i>Ulmus minor</i> , Restos maíz
1	2	
10%	4.34%	
<i>Anthoseius rhenanus</i> (Oudemans)		Gramíneas, Restos maíz
3	3	
30%	6.52%	
<i>Anthoseius athenas</i> Swirski & Ragusa		<i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Malva sylvestris</i>
2	2	
20%	4.34%	
<i>Phytoseius sp.</i>		<i>Rubus sp.</i> , Restos maíz
1	2	
10%	4.34%	
<i>Amblyseius aurescens</i> Athias-Henriot		Gramíneas
1	1	
10%	2.17%	
<i>Amblyseius meridionalis</i> (Berlese)		Gramíneas
1	1	
10%	2.17%	
<i>Typhlodromus phialatus</i> Athias-Henriot		<i>Rubia peregrina</i>
1	1	
10%	2.17%	

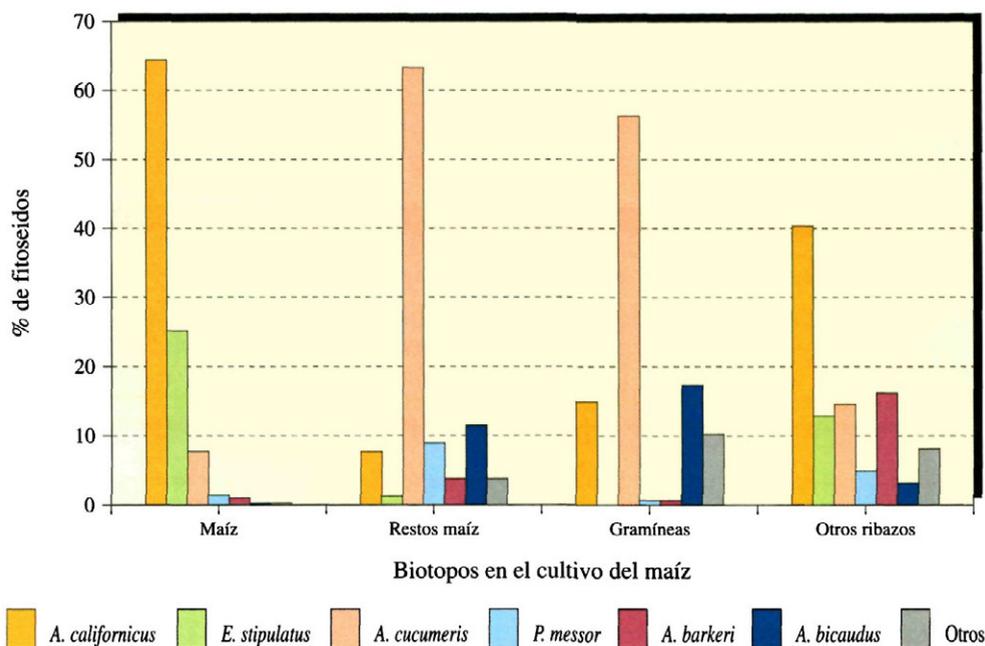


Fig. 3.—Composición de la fauna de fitoseidos en los principales biotopos del cultivo del maíz.

guida de *A. bicaudus* superando a *A. californicus*. *E. stipulatus* desaparece prácticamente en las gramíneas y en los restos de cosecha, mientras que *A. barkeri* es relativamente frecuente en plantas dicotiledóneas.

DISCUSIÓN

De los resultados se destaca la alta abundancia de fitoseidos en el cultivo del maíz en Navarra, especialmente *A. californicus*, *E. stipulatus* y *A. cucumeris*. Respecto a las especies encontradas en la vega del Guadalquivir, destaca la presencia de *A. californicus* siendo además la especie dominante en ambos trabajos. Debe ser una especie a tener en cuenta en planes de control integrado en Navarra. La ausencia de *Phytoseiulus persimilis* de forma natural es destacable ya que es una especie ampliamente utilizada en control biológico, siendo su área de distribución la

cuenca mediterránea (GARCÍA-MARÍ *et al.*, 1991). *E. Stipulatus* es importante en el control de las poblaciones del ácaro rojo de los cítricos *Panonychus citri* (FERRAGUT *et al.*, 1988: GARCÍA-MARÍ *et al.*, 1991). Su presencia, aunque localizada, es significativa en el cultivo del maíz.

En la vegetación de ribazo, las densidades de fitoseidos no son muy altas, a excepción de las gramíneas que además de tener una elevada densidad se presentan especies que no están en los demás biotopos tales como *A. obtusus*, *A. meridionalis* y *A. aurescens*. De las especies abundantes en plantas espontáneas de borde destacan *A. cucumeris*, *A. bicaudus* y *A. californicus* en los restos de cosecha de maíz y en las gramíneas (posiblemente debido a la presencia en estos ecosistemas de ácaros Astigmata). En la vegetación espontánea destacan *A. californicus*, *A. barkeri*, *A. cucumeris* y *E. stipulatus*. *A. cucumeris* parece estar especialmente

adaptado a las condiciones del Sur de Navarra, por lo que puede alentar a la utilización de este ácaro en planes de control integrado.

En el conjunto de los ecosistemas maíz + restos de cosecha + plantas de ribazo hay tres especies predominantes que son: *A. californicus*, *A. cucumeris* y *E. stipulatus*. El papel

que parece jugar la vegetación de ribazo como reservorio de fitoseidos es alto, especialmente las gramíneas, al mantener las poblaciones de fitoseidos depredadores *A. californicus* y *A. cucumeris*. También es importante el biotopo que se forma con los restos de cosecha que alberga a numerosos fitoseidos.

ABSTRACT

IRAOLA, V. M.; MORAZA, M. L.; BIURRUN, F. y FERRAGUT, F., 1997: Phytoseid mites (Acari: Phytoseiidae) on corn and border vegetation on Navarra (Northern Spain). Density and species composition. *Bol. San. Veg. Plagas*, **23**(2): 209-220.

The present work identifies the predaceous phytoseid mites on *Tetranychus turkesani* on corn from Navarra, in the years 1992-1994. A total of 15 species have been found. *Amblyseius californicus* (McGregor) is the most abundant mite on corn and on the border vegetation, *Euseius stipulatus* (A.-H.) on corn and *Amblyseius cucumeris* (Oudemans) on Gramineae and on remains of the anterior corn crop. The phytoseid presence through corn life cycle has been determined and the phytoseid density by vegetal species (the highest density is the corn too). Finally, the different composition of the phytoseid community it has been observed in the four implicated habitats: corn, remains of the anterior corn crop, gramineas and other border plants.

Keywords: Acari, corn, phytoseid, tetranychid, border vegetation.

REFERENCIAS

- ABOU-SETTA, M. M. y CHILDERS, C. C., 1989: Biology of *Euseius mesembrinus* (Acari:Phytoseiidae): life tables and feeding behavior on tetranychid mites on citrus. *Environ. Entomol.*, **18**(4): 665-669
- ALVARADO, M.; ARANDA, E.; ALAMEDA, A. y DURAN, J. M., 1984: La araña roja del maíz en la vega del Guadalquivir. *IV Symposium Nacional de Agroquímicos. Sevilla*: 18 pp.
- ALVARADO, M.; DURAN, J. M.; ALAMEDA, A.; CABEZAS, J.; BARBAS, L.; ARANDA, E. y DE LA ROSA, A., 1986: Acaros-taladros en el maíz de la vega del Guadalquivir. (Sevilla-Cordoba). *IV Jornadas Técnicas del Maíz. Lerida*: 18 pp.
- ATHIAS-HENRIOT, C., 1966: Contribution à l'étude des *Amblyseius* paléarctiques (acariens anactinotriches, Phytoseiidae). *Bull. Scientifique de Bourgogne*, **XXIV**: 181-230.
- ATHIAS-HENRIOT, C., 1977: Nouvelles notes sur les *Amblyseius* III. Sur le genre *Cydnodromus*: Redefinition, composition (Parasitiformes, Phytoseiidae). *Entomophaga*, **22**: 61-75
- BRANDENBURG, R. L. y KENNEDY, K. K., 1987: Ecological and agricultural considerations in the management of two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* (Koch). *Agricultural Zoology Reviews*, **2**: 51 pp.
- DEAN, H. A., 1957: Predators of *Oligonychus pratensis* (Banks), Tetranychidae. *J. Econ. Entomol.*, **57**: 164-165.
- DENMARK, H.A. y MUMA, M. H., 1989: A revision of the genus *Amblyseius* Berlese 1914 (Acari: Phytoseiidae). *Occas. pap. Fla. state collect. arthropods*, **4**: 149 pp.
- EHLER, L.E., 1974: A review of the spider-mite problem on grain sorghum and corn in West Texas. *Texas Agr. Expt. Sta. Bul.*, 11149: 15 pp
- FAUVEL, G.; NAIBO, B.; LE GOFF, CH. y TESSIER, P., 1987: Les acariens tétranyques (in maïs). *Phytoma*, **388**: 23-27.
- FERRAGUT, F.; COSTA-COMELLES, J.; GÓMEZ BERNARDO, E. y GARCÍA MARI, F., 1985: Contribución al conocimiento de los ácaros fitoseidos de los cultivos españoles. *Actas do II Congresso Ibérico de Entomologia, Lisboa*, vol II: 223-232.
- FERRAGUT, F.; COSTA-COMELLES, J., GARCÍA MARI, F., LABORDA, R.; ROCA, D. y MARZAL, C., 1988: Dinámica poblacional del fitoseido *Euseius stipulatus* y *Panonychus citri* en los cítricos españoles. *Bol. San. Veg. Plagas*, **14**: 45-54.
- FERRAGUT, F., GARCÍA MARI, F., COSTA-COMELLES, J. y LABORDA, R., 1987: Influence of food and temperature on development and oviposition of *Euseius stipulatus* and *Typhlodromus phialatus* (Acari: Phytoseiidae). *Exp. Appl. Acarol.*, **3**: 317-329.
- GARCÍA MARI, F.; FERRAGUT, F.; MARZAL, C.; COSTA COMELLES, J. y LABORDA, R., 1986: Acaros que

- viven en las hojas de los cítricos españoles. *Invest. Agr.: Prod. Prot. Veg.*, 1: 219-250.
- GARCÍA MARI, F.; LLORENS CLIMENT, J. M.; COSTA COMELLES, J. y FERRAGUT PÉREZ, F., 1991: Acaros de las plantas cultivadas y su control biológico. Eds Pisa, 175 p.
- GILSTRAP, F. E.; FRIESE, D. D.; SUMMY, K. R. y ARMSTRONG, A. A., 1977: Persistence of *Amblyseius californicus*, *Phytoseiulus persimilis* and *Typhlodromus occidentalis* released in field populations of Banks grass mite in West Texas. *Southwest Entomol. Suppl.*, 2: 159-163.
- GILSTRAP, F. E.; SUMMY, K. R. y FRIESE, D. D., 1979: The temporal phenology of *Amblyseius scyphus*, a natural predator of Banks Grass mite in West Texas. *Southwest Entomol. Suppl.*, 4: 27-33.
- GOARANT, G., 1988: Les acariens du maïs. *Rapp. Annu. DRAF-SRVP Langüedoc-Rousillon*. Montpellier: 11 pp.
- GOBIERNO DE NAVARRA. DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y MONTES, 1994. Superficies y producciones. *Coyuntura Agraria*, 87: 20-39
- IRAOLA, V. M.; BIURRUN, R.; MORAZA, M. L. y ESPARZA, M., 1994: Depredadores de la familia Phytoseiidae sobre ácaro rojo *Panonychus ulmi* (Koch) en frutales de Navarra. *Bol. San. Veg. Plagas*, 20: 687-694
- LOGAN, J. A.; CONGDON, B. D. y ALLDREDGE, J. K., 1983: Ecology and control of spider mites on corn in Northeastern Colorado. Colorado State University experimental Station, 585S. 41 pp.
- MCMURTRY, J. A., 1977: Some predaceous mites *Phytoseiidae* on citrus in the Mediterranean region. *Entomophaga*, 22(1): 19-30.
- MUMA, M. H. y DENMARK, H. A., 1970: Phytoseiidae of Florida. *Arthropods of Florida and neighboring land areas*, vol. 6: 150 pp.
- MIEDEMA, E., 1987: Survey of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) in orchards and surrounding vegetation of northwestern Europe especially in the Netherlands. Keys, descriptions and figures. *Neth. J. Pl. Path.*, 93, 2: 1-64.
- NAIBO, B., 1989: Protection du maïs contre les acariens *Tetranychus urticae* et *T. turkestanii*. *Colloque sur les acariens des cultures*. Montpellier, 2,1/1: 429-435.
- NAIBO, B.; LE GOFF, CH. y ALGANS, J. L., 1987: Nuisibilité des acariens du genre *Tetranychus* sur maïs. Contribution à la mise au point d'une stratégie de lutte. *Conférence Internationale sur les Ravageurs in Agriculture*. Paris.
- NAIBO, B.; ALGANS, J. L.; FERRET, R. y LE GOFF, CH., 1988: Stratégie de lutte contre les acariens du maïs. *La Défense des Vegetaux*, 249-259: 21-24.
- PAPADOULIS, G. T. y EMMANOUEL, N. G., 1991: The genus *Amblyseius* (Acari:Phytoseiidae) in Greece, with the description of a new species. *Entomologia Hellenica*, 9: 35-62.
- PICKETT, C. H. y GILSTRAP, F. E., 1986a: Inoculative releases of Phytoseiids (Acari) for the biological control of spider mites (Acari: Tetranychidae) in corn. *Environ. Entomol.*, 15: 790-794.
- PICKETT, C. H. y GILSTRAP, F. E., 1986b: Natural enemies associated with spider mites (Acari: Tetranychidae) infesting corn in the high plains region of Texas. *J. Kansas Entomol. Soc.*, 59(3): 524-536.
- PICKETT, C. H.; GILSTRAP, F. E.; MORRISON, R. K. y BOUSE, L. F., 1987: Release of predatory mites by aircraft for the biological control of spider mites infesting corn. *J. Econ. Entomol.*, 12: 35-46
- RAGUSA, S. y PAOLETTI, M. G., 1985: Phytoseiid mites (Parasitiformes, Phytoseiidae) of corn and soybean agroecosystems in the low-laying plain of Veneto (N-E Italy). *Redia*, LXVIII:69-89.

(Aceptado para su publicación: 16 septiembre 1996).