

Comunidad de ácaros del ecosistema hortícola mediterráneo: composición y distribución geográfica

L. A. ESCUDERO y F. FERRAGUT

En varias localidades de la provincia de Valencia se ha estudiado durante un año la composición de las comunidades de ácaros del ecosistema hortícola mediterráneo, formado por mosaicos de pequeñas parcelas cultivadas y de vegetación espontánea que crece junto o en las proximidades de los cultivos.

Los resultados obtenidos indican que este medio alberga a una comunidad compleja y original, caracterizada por la abundancia de tetraníquidos y la gran diversidad de fitoseidos. Existen, al menos, tres especies de arañas rojas: *Tetranychus urticae* Koch, *T. turkestanii* Ugarov y Nikolski y *T. ludeni* Zacher, de las que se han recolectado más de 13.000 individuos. *T. urticae* y *T. turkestanii* son las más representativas, ya que se encontraron en el 81% y en el 47% de las muestras, constituyendo más del 60% y más del 27% del total de tetraníquidos, respectivamente. Los fitoseidos en cambio, se caracterizan por presentar una mayor riqueza específica (28 especies) y una menor abundancia numérica (2.623 individuos). Las especies más representativas son *Neoseiulus californicus* (McGregor), del que se capturaron 525 ejemplares repartidos en el 23%, de las muestras, y *Typhlodromus pyri* Scheuten la especie más abundante con 820 ejemplares, pero representados tan sólo en el 9% de las muestras. *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot es particularmente escaso, con 48 individuos presentes en el 2,8% del total de muestras.

Se comenta la importancia de estos datos en relación a las posibilidades de control biológico de las arañas rojas en cultivos hortícolas y se comparan con los publicados por otros autores sobre la presencia de estas especies en diferentes zonas del litoral mediterráneo español.

L. A. ESCUDERO y F. FERRAGUT: Entomología Agrícola. Dpto. de Producción Vegetal. Universidad Politécnica. Camino de Vera, 14. 46022 Valencia.

Palabras clave: Cultivos hortícolas, araña roja, fitoseidos, control biológico, España.

INTRODUCCIÓN

Entre los organismos que afectan de forma importante y reiterada a la economía de los cultivos hortícolas se encuentran los ácaros del género *Tetranychus* Dufour, generalmente conocidos como arañas rojas. La araña roja puede considerarse una plaga endémica en todo el litoral mediterráneo, bien conocida por los agricultores por su presencia sobre diferentes cultivos hortícolas y también sobre otras plantas cultivadas extendidas en la zona, como los frutales, los

cítricos o la vid. En estas áreas agrícolas los ácaros se caracterizan por su elevada polifagia y por manifestar una agresiva estrategia alimenticia que les permite consumir las plantas sobre las que se desarrollan y dispersarse de forma eficaz en busca de nuevos hospedantes alimenticios. La vegetación espontánea de carácter nitrófilo que acompaña a estos cultivos sirve, a menudo, de puente en el camino de estos organismos de unos cultivos a otros.

En España, las recomendaciones de lucha se han basado tradicionalmente en el em-

pleo de acaricidas, y estos productos siguen siendo, todavía, los más empleados para combatir la plaga. Los intentos realizados en los últimos años para aplicar la lucha biológica mediante el empleo del fitoseido *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot han tenido unos resultados irregulares y, en general, poco satisfactorios. Al mismo tiempo no ha habido una investigación paralela para conocer las causas de esta ineficacia, siendo notable en España la ausencia de trabajos científicos publicados a este respecto o simplemente de información sobre el resultado de los ensayos realizados. Esta situación de escasa eficacia de *P. persimilis* se ha reproducido en otros países de la cuenca mediterránea, sugiriéndose que los depredadores suministrados por las empresas comerciales tenían un origen geográfico distinto y estaban poco adaptados a las condiciones climáticas mediterráneas, sobre todo a las variaciones bruscas de temperatura y a la escasa humedad ambiental (STENSETH, 1979; NIHOUL, 1992; BAKER *et al.*, 1993), y más recientemente a la existencia de un microorganismo que afecta a los depredadores en las crías masivas, se transmite con facilidad de unos a otros y tiene como consecuencia una notable pérdida en su eficacia en la captura de presas (SCHÜTTE *et al.*, 1995).

El conocimiento de la acarofauna de los cultivos hortícolas es muy escaso en comparación al de otros cultivos españoles como los cítricos, los frutales o la vid. No se conoce con detalle la identidad de las principales especies de ácaros tetraníquidos y fitoseidos, ni su importancia relativa. Se desconoce, asimismo, la distribución geográfica de las especies más importantes y su dinámica espacial y temporal a nivel local. En relación a los tetraníquidos algunas publicaciones hacen referencia a su presencia en cultivos hortícolas del litoral mediterráneo español. Entre ellas cabe destacar las de RODRÍGUEZ (1991), RODRÍGUEZ *et al.* (1996) y TÉLLEZ *et al.* (1996) de Almería y SÁNCHEZ *et al.* (1995) de Murcia. Otras informaciones han sido recogidas en informes y trabajos presentados en reuniones de los Grupos de Tra-



Fig. 1.—*Neoseiulus californicus* (a la izquierda) es el fitoseido característico del ecosistema hortícola mediterráneo.



Fig. 2.—*Phytoseiulus persimilis* se alimenta casi exclusivamente de arañas rojas del género *Tetranychus*, pero es muy escaso en el litoral mediterráneo.

bajo de Sanidad Vegetal. En ellas se habla sobre todo de *Tetranychus urticae* Koch y en algún caso concreto de *T. turkestanus* Ugarov y Nikolski pero no aportan datos de la importancia relativa de cada una de estas especies en cada zona. También los fitoseidos han sido incluidos en algunos de estos trabajos (RODRÍGUEZ, 1991; RODRÍGUEZ *et al.*, 1996, TÉLLEZ *et al.*, 1996 y SÁNCHEZ *et al.*, 1995), así como en GONZÁLEZ-ZAMORA *et al.* (1991) en el fresón de la provincia de Valencia. En ellos se cita la presencia de los fitoseidos *Neoseiulus californicus* (McGregor) y *P. persimilis*, aunque esta última especie se recolecta tras sueltas deliberadas en todas las zonas excepto en Murcia, donde las poblaciones parecen ser nativas. En ninguno de los trabajos citados se analiza en profundidad la composición específica del medio ni la importancia de las distintas especies.

Con el fin de ampliar los conocimientos de la estructura y funcionamiento de las comunidades de ácaros que aporten información para el diseño de estrategias de control biológico de la araña roja, se ha planteado un estudio que tiene como objetivo conocer la composición de especies de tetraníquidos y fitoseidos del ecosistema hortícola, así como su importancia relativa y cómo varía su presencia y abundancia a lo largo de una amplia área geográfica.

MATERIAL Y MÉTODOS

El ecosistema hortícola tal y como aquí se considera está constituido por un mosaico de pequeñas parcelas de cultivo de diferentes especies vegetales, que se van sucediendo en el tiempo, y zonas no cultivadas, como campos abandonados y caminos, donde se desarrolla una vegetación espontánea de carácter nitrófilo que permite y favorece la permanencia y el movimiento de las poblaciones de ácaros dentro del ecosistema.

Se eligieron cinco localidades de la provincia de Valencia que diferían en su posición geográfica y en la conducción agronó-

mica de sus cultivos: Alboraiá, El Mareny de Barraquetes, Bolbaite, Buñol y Ademuz.

Alboraiá está en el litoral, 2 km. al norte de la ciudad de Valencia. Se realiza una agricultura convencional a cielo abierto con una fuerte presión de agroquímicos, eliminándose totalmente la vegetación espontánea alrededor y entre las parcelas e incluso la de los caminos. La producción obtenida se destina al mercado interior. Su temperatura media anual es de 17,5 °C y la precipitación anual media de 460 mm. El Mareny de Barraquetes se encuentra en el litoral mediterráneo, a unos 30 km. al sur de Valencia. Se realiza allí una agricultura convencional en transición hacia una agricultura integrada, prevaleciendo los cultivos bajo cubierta plástica y permitiendo el desarrollo de la vegetación espontánea alrededor de los invernaderos, en bordes de caminos y campos abandonados. La producción se destina, también, al mercado interior. Su temperatura media anual es de 16,2 °C y la precipitación anual media de 550 mm. La población de Bolbaite pertenece a la Canal de Navarrés y se encuentra hacia el suroeste de la provincia, a unos 70 km. de Valencia y a 240 m de altitud. Se cultiva al aire libre, practicándose el manejo integrado de plagas, combinando pocos agroquímicos con control biológico y control cultural. La vegetación asociada a los cultivos por lo general se respeta, tanto entre parcelas como en los caminos. La producción se destina principalmente al mercado interior. Su temperatura media anual es de 17,7 °C y la precipitación anual media de 690 mm. Buñol está ubicado al oeste de Valencia, a unos 35 km. y su altura sobre el nivel del mar es de 365 m. En esta comarca se realiza una agricultura familiar con conducción biológica y con escaso uso de plaguicidas, permitiendo un abundante desarrollo de la vegetación espontánea. Es frecuente encontrar asociaciones de cultivos, siendo las más frecuentes: maíz-judía, maíz-tomate y maíz-judía-cucurbitáceas. La producción se destina al consumo familiar y en ocasiones a la venta a pequeña escala en los propios domicilios

particulares. Su temperatura media anual es de 15,6 °C y la precipitación anual media de 510 mm. Finalmente se eligió la localidad de Ademuz situada a unos 160 km. de la capital y a 740 m de altitud, donde la horticultura es también de tipo familiar aunque se usan productos químicos debido a que las hortalizas se cultivan entre o en parcelas de manzano, el cultivo principal de la zona, recibiendo indirecta o directamente el efecto de los plaguicidas. La vegetación espontánea está presente de forma variada y abundante en todas las parcelas, en los bordes de los caminos y en el monte circundante. La producción se destina al consumo en la misma zona. Su temperatura media anual es de 16,2 °C y la precipitación anual media de 430 mm.

Durante un año completo se tomaron un total de 400 muestras de unos 150 gr. cada una, correspondiendo 200 a cultivos y 200 a vegetación espontánea. El muestreo fue al azar, tomándose en cada fecha 10 muestras de hortalizas de los cultivos más representativos en cada zona y época del año y 10 de la vegetación espontánea asociada. Se realizaron cuatro muestreos anuales, uno por cada estación (otoño, invierno, primavera y verano). El mismo día de colectadas las muestras se llevaban al laboratorio, colocándolas en embudos de Berlese durante 48 horas para separar los ácaros. El material recolectado se digería en ácido láctico y se montaba entre porta y cubre con líquido de Hoyer para su determinación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Frecuencia y abundancia de tetraníquidos y fitoseidos

Los resultados obtenidos demuestran que el ecosistema hortícola considerado globalmente (cultivos más vegetación espontánea asociada) alberga a un grupo diverso de ácaros de biología y comportamiento muy diferentes. Se han capturado un total de 35.796 individuos pertenecientes al menos a 23 fa-

milias diferentes. El grupo más abundante es el de los tetraníquidos con 16.000 especímenes. A continuación destacan los tarsonémidos (5.208), tideidos (4.935), tenuipálpidos (4.057), fitoseidos (2.623) y acáridos (1.480). Estos son los grupos más representativos del ecosistema hortícola mediterráneo que engloba también las tres tendencias tróficas de herbívoros o fitófagos, depredadores y saprófagos. El resto de familias son mucho menos abundantes y su importancia, desde el punto de vista agrícola es, probablemente, escasa.

Tetraníquidos

El ecosistema hortícola mediterráneo es peculiar, y su originalidad se debe no sólo a sus características climáticas y culturales sino también a su composición faunística. En el cuadro 1 se relacionan las especies de tetraníquidos recolectados y su abundancia e importancia relativa.

El aspecto más destacable de estos datos es la presencia en el medio estudiado de tres especies del género *Tetranychus*, que constituyen el grupo de tetraníquidos más agresivo para los cultivos hortícolas. Estos resultados confirman la presencia de *T. urticae* y *T. turkestanii* en la zona de estudio y amplían el área de distribución conocida de *T. ludeni* que no había sido encontrado hasta ahora en localidades tan septentrionales del litoral mediterráneo (FERRAGUT y SANTONJA, 1989).

La abundancia de cada una de estas especies y su frecuencia de aparición en el total de las 400 muestras demuestra que las especies del género *Tetranychus* son las más abundantes, contribuyendo decisivamente al elevado número de tetraníquidos registrado en las muestras. Predomina claramente *T. urticae* tanto en número de individuos, 8.403, lo que representa más del 60% del total de tetraníquidos, como en número de muestras en las que se presenta en más del 20% del total. La segunda especie en importancia es *T. turkestanii* que con 3.814 individuos representa el 27,3% del total de tetra-

Cuadro 1.—Abundancia e importancia relativa de los tetránquidos del ecosistema hortícola

	N	m	%	n
<i>Tetranychus urticae</i> Koch	8.403	81	20,25	103,7
<i>Tetranychus turkestanii</i> Ugar. y Nikol.	3.814	47	11,75	81,1
<i>Tetranychus ludeni</i> Zacher	944	4	1	236
<i>Eotetranychus rubiphilus</i> (Reck)	485	4	1	121,2
<i>Eotetranychus</i> sp.	34	4	1	8,5
<i>Panonychus ulmi</i> (Koch)	28	2	0,5	14
<i>Bryobia</i> spp.	181	25	6,25	7,24
<i>Tetranychina harti</i> (Ewing)	57	2	0,5	28,5
<i>Petrobia tunisiae</i> Manson	1	1	0,25	1

N es el número total de individuos; m el número de muestras en que aparece cada especie; % la frecuencia de aparición en el total de las muestras y n es el número medio de ácaros por muestra.

En el caso de los *Tetranychus* se han contabilizado sólo las muestras en que se ha podido determinar la especie.

níquidos. *T. ludeni* Zacher con 944 individuos es la tercera especie en orden de importancia. Asimismo, *T. urticae* es la especie que aparece en un mayor número de muestras, en 81 de las 400 examinadas (20,25%), seguida por *T. turkestanii* (11,75%) y las especies del género *Bryobia* (6,25%).

La importancia cuantitativa del resto de las especies es más bien escasa y generalmente su presencia se encuentra asociada a la de alguna planta nutricia por la que muestran preferencia. Así, *Eotetranychus rubiphilus* (Reck) se desarrolla casi exclusivamente sobre especies del género *Rubus* que son frecuentes en muchos márgenes de caminos cercanos a las zonas cultivadas. *Panonychus ulmi* (Koch) vive sobre rosáceas, vides e higueras que en ocasiones se intercalan entre las parcelas de hortalizas. Por último, *Tetranychina harti* (Ewing) se alimenta sobre el género *Oxalis*, el «agret» que tapiza el suelo de cítricos cultivados, sobre todo en invierno.

En un medio heterogéneo como el ecosistema estudiado, formado por mosaicos de parcelas de pequeño tamaño con especies cultivadas diferentes, terrenos no cultivados y malezas y vegetación nitrófila asociada, las especies polífagas como las del género *Tetranychus* presentan una clara ventaja sobre las demás, debido a sus hábitos alimenticios polífagos que les permiten so-

brevivir, desarrollarse, colonizar y proliferar sobre muchas de las especies vegetales que conforman este medio. Estas especies de arañas rojas se distinguen también de las demás, y sobre todo de los *Bryobiinae*, por su elevada agregación y las altas poblaciones que desarrollan sobre las plantas. Su polifagia y facilidad para dispersarse les permiten agotar el alimento y matar a las plantas sobre las que se han desarrollado, lo que les confiere una gran agresividad. El número medio de ácaros obtenido por muestra (cuadro 1) se sitúa entre 80 y 236 para los tres *Tetranychus*, destacando el valor medio de 103 ácaros para cada una de las 81 muestras en que apareció *T. urticae*.

Fitoseidos

La tendencia que muestran los fitoseidos del ecosistema hortícola es claramente diferente de la de tetránquidos. Mientras que el medio muestreado se caracteriza por presentar un pequeño número de especies de tetránquidos con elevadas poblaciones en alguna de sus especies, la riqueza específica de los fitoseidos es mayor, 28 especies frente a unos 10 de tetránquidos, y su abundancia, en líneas generales, menor (cuadro 2).

Los resultados de abundancia y frecuencia de los fitoseidos indican que existen dos es-

Cuadro 2.—Abundancia e importancia relativa de los fitoseidos del ecosistema hortícola

	N	m	%	n
<i>Typhlodromus pyri</i> Scheuten	820	36	9,0	22,8
<i>Neoseiulus californicus</i> (McGregor)	525	91	22,8	5,8
<i>Amblyseius bicaudus</i> Wainstein	266	24	6,0	11,1
<i>Neoseiulus barkeri</i> Hughes	143	25	6,2	5,7
<i>Euseius stipulatus</i> (Athias-Henriot)	135	21	5,2	6,4
<i>Neoseiulus umbraticus</i> (Chant)	132	5	1,3	26,4
<i>Phytoseius finitimus</i> Ribaga	128	9	2,3	14,2
<i>Typhlodromus rhenanus</i> (Oudemans)	125	8	2,0	15,6
<i>Neoseiulus cucumeris</i> (Oudemans)	88	13	3,3	6,8
<i>Amblyseius obtusus</i> (Koch)	48	11	2,8	4,4
<i>Phytoseiulus persimilis</i> Athias-Henriot	48	12	3,0	4,0
<i>Amblyseius graminis</i> Chant	37	6	1,5	6,2
<i>Proprioiseiopsis messor</i> (Wainstein)	27	10	2,5	2,7
<i>Typhlodromus phialatus</i> Athias-Henriot	26	15	3,8	1,7
<i>Amblyseius isotrichus</i> (Athias-Henriot)	20	3	0,8	6,6
<i>Typhlodromus athenas</i> Swirski y Ragusa	15	4	1,0	3,7
<i>Euseius scutalis</i> (Athias-Henriot)	13	6	1,5	2,2
<i>Amblyseius</i> sp.	6	2	0,5	3,0
<i>Typhlodromus rhenanoides</i> Athias-Henriot	6	4	1,0	1,5
<i>Proprioiseiopsis sororculus</i> (Wainstein)	4	2	0,5	2,0
<i>Proprioiseiopsis bordjelaini</i> (Athias-Henriot)	3	3	0,8	1,0
<i>Kampimodromus aberrans</i> (Oudemans)	2	1	0,3	2,0
<i>Amblyseius andersoni</i> (Chant)	1	1	0,3	1,0
<i>Amblyseius decolor</i> (Hirschmann)	1	1	0,3	1,0
<i>Neoseiulus lanticus</i> (Athias-Henriot)	1	1	0,3	1,0
<i>Neoseiulus</i> sp.	1	1	0,3	1,0
<i>Paraseiulus talbii</i> (Athias-Henriot)	1	1	0,3	1,0
<i>Neoseiulella litoralis</i> (Swirski y Amitai)	1	1	0,3	1,0

N es del número total de individuos; m el número de muestras en que aparece cada especie; % la frecuencia de aparición en el total de las muestras y n es el número medio de ácaros por muestra.

pecies que predominan sobre las demás, *Typhlodromus pyri* Scheuten con 820 ejemplares y *N. californicus* con 525. Hay que señalar que la abundancia de *T. pyri* hay que tomarla con reservas, ya que se debe fundamentalmente a una muestra de 150 gramos de *Parietaria judaica* L. en la que se recolectaron 497 individuos de esta especie. Este hecho, que no es habitual, ha conducido a esta especie al primer lugar en esta relación de abundancia. Sin embargo, *N. californicus* a pesar de contar con 525 ejemplares es mucho más ubicuo, como se observa al comparar la frecuencia de aparición de ambas especies. Mientras *T. pyri* aparece en el 9% de las muestras examinadas, alcanzando una

elevada densidad de 23 ácaros por muestra, *N. californicus* se encontró en 91 de las 400 muestras, casi el 23% y su densidad fue baja, sólo 5,8 ácaros por muestra.

Un segundo grupo de especies muestra una abundancia intermedia, de los 266 ejemplares de *Amblyseius bicaudus* Wainstein, especie común en la vegetación baja ligada al medio edáfico a los 125 de *Typhlodromus rhenanus* (Oudemans). El resto de las especies presenta frecuencias y abundancias variables pero considerablemente menores.

La comparación entre las densidades de *N. californicus* y *P. persimilis*, las dos especies con mayores posibilidades *a priori* para jugar un papel en el control biológico de las

arañas rojas, ofrece diferencias muy interesantes. *N. californicus*, por su abundancia y frecuencia de aparición puede considerarse el fitoseido más característico del ecosistema hortícola del litoral mediterráneo español, mientras *P. persimilis* es muy escaso, habiéndose recolectado sólo 48 ejemplares en el 3% de las muestras. Estos resultados coinciden con anteriores observaciones (FERRAGUT *et al.*, 1992; PASCUAL, 1994) y sitúan a *N. californicus* como el candidato con más posibilidades en el control biológico de las arañas rojas.

Otras especies de fitoseidos empleadas en el control biológico de plagas en otros cultivos presentan aquí densidades muy diferentes. *Neoseiulus barkeri* Hughes y *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans), utilizados comercialmente para el control de trips en invernaderos muestran densidades intermedias. Este es el caso, también, de *Euseius stipulatus* (Athias-Henriot), el depredador más importante del ácaro rojo de cítricos en el litoral mediterráneo español (FERRAGUT, 1986). Todos ellos son más frecuentes y abundantes que *P. persimilis*. En cambio, *Kampimodromus aberrans* (Oudemans), común en los frutales y viñedo del norte de la península o *Amblyseius andersoni* (Chant), el depredador más eficaz del ácaro rojo de frutales en la provincia de Lleida, son especies muy raras, habiéndose capturado dos y un ejemplar, respectivamente, en las 400 muestras.

Distribución geográfica de tetraníquidos y fitoseidos

Tetraníquidos

Al analizar la presencia o ausencia de las especies de tetraníquidos en las cinco localidades estudiadas se observa que la gran amplitud climática que existe entre estas estaciones de muestreo ha permitido establecer diferencias entre las principales especies. Las especies de *Tetranychus*, *T. urticae* y *T. turkestanii* presentan una amplia distribución

que abarca las cinco localidades; en cambio, *T. ludeni* se ha encontrado sólo en El Maren y Alboraiá, las dos localidades costeras. Estos datos parecen congruentes con la distribución geográfica conocida de estas especies, prácticamente cosmopolitas para el caso de *T. urticae* y *T. turkestanii* y subtropical en el caso de *T. ludeni* que se ha capturado en las localidades más cálidas.

Del resto de especies, sólo *Bryobia* spp. aparece en las cinco localidades. *E. rubiphilus*, *P. ulmi* y *T. harti* se han recolectado en las localidades donde se han muestreado las plantas a las que están asociadas por sus preferencias nutritivas. *Petrobia tunisiae* Manson, que se ha encontrado sólo en El Maren, parece también un ácaro propio de ambientes cálidos y xéricos habiéndose capturado con anterioridad algunos ejemplares en el desierto de Tabernas, en Almería (FERRAGUT y ESCUDERO, 1996).

La matriz de abundancia para estas mismas especies muestra diferencias claras entre las localidades (cuadro 3). El número total de tetraníquidos capturados en El Maren, Alboraiá y Bolbaite es similar entre estas localidades y muy superior a los de Buñol y Ademuz (entre 5 y 7 veces más ácaros). También el número de especies presentes muestra una tendencia similar, siendo mayor, entre 5 y 7 especies, en las 3 primeras localidades y menor en Ademuz y Buñol. En esta última localidad se han recogido los valores más bajos de abundancia total, sólo 685 ácaros frente a los 4.480 de El Maren, y también el menor número de especies, 3 frente a los 7 de El Maren, que es el enclave que muestra la riqueza específica más elevada.

En líneas generales, los valores de abundancia específica siguen también esta tendencia. En El Maren y Alboraiá es *T. urticae*, con su elevado número, la especie que determina en mayor medida los valores totales de estas localidades. En Bolbaite y Ademuz, en cambio, predomina *T. turkestanii*, mientras que en Buñol los valores alcanzados por las dos especies son similares. En esta comparación entre *T. urticae* y *T. tur-*

Cuadro 3.—Matriz de abundancia de los tetraníquidos en el área considerada

	Mareny	Alboraia	Bolbaite	Buñol	Ademuz	Total	Abund. relativa
<i>T. urticae</i>	4.251	2.336	1.385	345	86	8.403	60,25
<i>T. turkestanii</i>	78	229	2.584	247	676	3.814	27,35
<i>T. ludeni</i>	26	918	0	0	0	944	6,77
<i>E. rubiphilus</i>	9	386	90	0	0	485	3,48
<i>Eotetranychus sp.</i>	0	0	32	0	2	34	0,24
<i>P. ulmi</i>	0	12	0	0	16	28	0,2
<i>Bryobia spp.</i>	58	3	1	93	26	181	1,3
<i>T. harti</i>	57	0	0	0	0	57	0,41
<i>P. tunisiae</i>	1	0	0	0	0	1	0
Total N	4.480	3.884	4.092	685	806	13.947	
Total S	>7	>6	>5	>3	>5	>9	

N indica la abundancia, S la riqueza específica.

kestani, que juntos suponen globalmente el 87,6% de los tetraníquidos, se ha encontrado que en El Mareny y Alboraia la relación *urticae/turkestanii* es muy elevada (59,8 para El Mareny y 10,2 para Alboraia), mientras que en Buñol es sólo de 1,4 y en Bolbaite y Ademuz, donde predomina *T. turkestanii*, se alcanzan los valores de 0,54 y 0,12, respectivamente.

De estos resultados se desprende que los límites a la expansión geográfica son distintos en las diferentes especies. *T. ludeni* queda relegado a las comarcas litorales cálidas y húmedas, y son las condiciones climáticas el factor que impide su penetración en el interior de la provincia. *T. urticae* y *T. turkestanii* tienen una mayor plasticidad climática, como lo demuestra su presencia en toda

el área estudiada, y las razones de su mayor o menor abundancia se deberían a la propia variabilidad del muestreo, dado que estos ácaros presentan altos niveles de agregación, o a las prácticas culturales, ya que que el empleo de plaguicidas u otros productos químicos podría seleccionar a alguna de estas especies y favorecer su presencia y abundancia. En estos momentos no se conoce la sensibilidad a los plaguicidas de las poblaciones españolas de *T. turkestanii*, ni tampoco si esta especie responde a estos compuestos de manera distinta que *T. urticae*.

En la siguiente relación se han recogido algunas citas de la bibliografía reciente sobre la presencia de estas especies en diferentes Comunidades Autónomas asociadas a cultivos hortícolas.

Localidad	Cultivo	Especie	Fuente
Almería	Hortícolas protegidos	<i>T. urticae</i>	RODRÍGUEZ, 1991
	Melón protegido	<i>T. urticae</i> , <i>T. turkestanii</i>	RODRÍGUEZ, <i>et al.</i> , 1996
	Calabacín protegido	<i>T. turkestanii</i>	TÉLLEZ <i>et al.</i> , 1996
Aragón	Tomate, pepino, judía	<i>T. urticae</i>	SOPEÑA, 1995
Cádiz	Tomate y judía protegidos	<i>T. urticae</i>	BARAJA, 1996; BARAJA y MONTALBÁN, 1996

Localidad	Cultivo	Especie	Fuente
Extremadura	Hortícolas	<i>T. urticae</i>	GARJO, 1996
Murcia	Pimiento invernadero	<i>T. urticae</i>	SÁNCHEZ <i>et al.</i> , 1995
Navarra	Tomate	<i>T. turkestanii</i>	ESPARZA <i>et al.</i> , 1995
Tenerife	Pepino, tomate, hortalizas	Complejo <i>Tetranychus</i> <i>T. urticae</i>	ESPINO <i>et al.</i> , 1998; CARNERO y PÉREZ PADRON, 1990; OTAZO, 1995

Aunque estos datos hay que considerarlos provisionales, ya que no existen garantías de que en todos los casos se hayan efectuado determinaciones correctas a nivel de especie, indican que la distribución de estas arañas rojas se extiende por todo el litoral mediterráneo y otras zonas geográficas de producción hortícola. De ellos hay que destacar la presencia de *T. turkestanii* en los invernaderos de Almería, donde parece ser la araña roja predominante (J. E. BELDA, com. pers.). También en el campo de Cartagena se ha comprobado la existencia de esta especie recientemente. PASCUAL (1994) recopila las citas existentes hasta entonces de las arañas rojas *T. urticae* y *T. turkestanii* en cultivos hortícolas. Según esta información, estos ácaros se han recogido en las siguientes provincias: *T. urticae* en Almería, Badajoz, Barcelona, Cádiz, Gerona, Huelva, Huesca, Las Palmas de Gran Canaria, León, Lérida, Madrid, Málaga, Santa Cruz de Tenerife, Sevilla, Valencia y Zaragoza. *T. turkestanii* en Alicante, Almería, Badajoz, Barcelona, Cádiz, Huesca, Murcia, Navarra, Santa Cruz de Tenerife, Tarragona, Valencia y Zaragoza.

Aparentemente, la situación no es muy diferente en otros países vecinos a España. En Portugal, FERREIRA y CARMONA (1994; 1995) publican unas listas de ácaros en los cultivos de judía y tomate y su importancia relativa. Sobre judía la especie predominante fue *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval (equivalente a lo que aquí se ha considerado como *T. urticae*), siguiéndole en importancia *T. ludeni* y *T. turkestanii*. Según estas autoras la especie principal en los años 60 era *T. lu-*

deni, que ha sido sustituida por *T. cinnabarinus*. En el tomate predomina también *T. cinnabarinus* y tienen una importancia secundaria *T. evansi* Baker y Pritchard, *T. ludeni* y *T. turkestanii*. En Francia PRALAVORIO *et al.* (1985) señalan la presencia de *T. urticae* y *T. cinnabarinus* en los invernaderos de la región de Antibes, mientras que en Italia *T. urticae* se encuentra en invernaderos de hortícolas y ornamentales de la isla de Sicilia (VACANTE y FIRULLO, 1983).

Fitoseidos

De las 28 especies de fitoseidos recolectadas sólo cinco de ellas parecen mostrar la suficiente versatilidad ecológica para estar representadas en todas las estaciones de muestreo, *N. californicus*, *N. barkeri*, *N. cucumeris*, *Typhlodromus phialatus* Athias-Henriot y *T. pyri*. Un segundo grupo formado por *A. bicaudus*, *Proprioseiopsis messor* (Wainstein) y *P. finitimus* Ribaga se ha recolectado en cuatro de los cinco puntos de muestreo. El resto presenta distribuciones variables, hasta las especies consideradas como raras que se han recolectado en una sola localidad.

P. persimilis se ha encontrado sólo en muestras de las localidades costeras El Mareny y Alboraiá. Estos datos coinciden con anteriores observaciones y reafirma el carácter litoral de este fitoseido, que dependiente de unas condiciones de elevada humedad ambiental sólo podría sobrevivir en localidades expuestas a la influencia costera. En PASCUAL (1994) se han recopilado

Cuadro 4.—Matriz de abundancia de los fitoseidos en el área considerada

	Mareny	Alboraia	Bolbaite	Buñol	Ademuz	Total	Abund. relativa
<i>P. bordjelaini</i>	0	3	0	0	0	3	0,1
<i>P. messor</i>	0	5	1	18	3	27	1
<i>P. sororculus</i>	0	0	0	0	4	4	0,1
<i>A. andersoni</i>	0	0	0	1	0	1	0
<i>A. bicaudus</i>	122	52	0	33	59	266	10,4
<i>A. decolor</i>	0	0	0	0	1	1	0
<i>A. graminis</i>	4	0	0	32	1	37	1,4
<i>A. isotrichus</i>	0	0	0	20	0	20	0,6
<i>A. obtusus</i>	0	2	4	0	42	48	1,9
<i>Amblyseius sp.</i>	0	0	1	0	5	6	0,2
<i>N. barkeri</i>	35	4	3	19	82	143	5,5
<i>N. californicus</i>	95	186	140	32	72	525	20,4
<i>N. cucumeris</i>	3	62	3	18	2	88	3,4
<i>N. lamticus</i>	1	0	0	0	0	1	0
<i>Neoseiulus sp.</i>	0	0	0	1	0	1	0
<i>N. umbraticus</i>	4	0	0	123	5	132	4,9
<i>E. scutalis</i>	0	0	0	13	0	13	0,5
<i>E. stipulatus</i>	32	0	32	71	0	135	5,2
<i>P. persimilis</i>	24	24	0	0	0	48	1,9
<i>K. aberrans</i>	0	0	0	2	0	2	0,1
<i>T. phialatus</i>	3	4	14	2	3	26	1
<i>T. pyri</i>	8	644	3	158	7	820	31,8
<i>T. athenas</i>	0	0	0	2	13	15	0,6
<i>T. rhenanoides</i>	0	0	0	5	1	6	0,2
<i>T. rhenanus</i>	0	1	99	25	0	125	3,3
<i>P. talbii</i>	1	0	0	0	0	1	0
<i>N. litoralis</i>	0	0	0	1	0	1	0
<i>P. finitimus</i>	0	8	1	118	1	128	5
Total N	332	995	301	694	301	2.623	
Total S	12	12	11	20	16	28	

N indica abundancia, S la riqueza específica.

las citas existentes de poblaciones naturales de este ácaro en la península Ibérica. Sólo una de ellas, en la provincia de Sevilla, se sitúa alejada de la costa. Aunque figura como ausente en Bolbaite, este fitoseido se recolectó en esta localidad y en otras de la Canal de Navarrés en los muestreos previos a la realización de este trabajo, siempre sobre fresón y asociado a elevadas poblaciones de *T. turkestanii* y *T. urticae*. Esta observación lo sitúa, además, en la localidad más alejada de la costa entre todas las efectuadas en la provincia de Valencia, aunque esta lo-

calidad con una precipitación media anual superior a los 600 mm. es la más húmeda de las cinco estudiadas.

La matriz de la abundancia de los fitoseidos muestra diferencias entre las localidades (cuadro 4). La riqueza específica (S) es similar en El Mareny, Alboraia y Bolbaite con 11 a 12 especies diferentes, y claramente mayor en Ademuz y Buñol. En esta última localidad se han capturado 20 de las 28 especies de fitoseidos. El número total de fitoseidos por localidad (N) alcanza su valor máximo en Alboraia con 995 individuos,

debido a la influencia de la muestra en que se recolectaron 497 *T. pyri*. La segunda localidad con mayor abundancia de fitoseidos es Buñol con 694 individuos. El resto de estaciones presenta unos valores sensiblemente inferiores, aproximadamente un tercio de los alcanzados por Alborai y similares entre sí. Ademuz, a pesar de resultar un enclave rico en especies (16 del total de 28), muestra una escasa abundancia total, con 301 especímenes, algo más de la décima parte de los 2.623 totales.

En cada localidad predominan especies diferentes, aún cuando *N. californicus*, *N. bicaudus* y *T. pyri* se encuentran siempre entre las más numerosas. La localidad que más se separa de esta tendencia es Buñol, donde abundan *Neoseiulus umbraticus* (Chant) y *P. finitimus*, muy escasos en otros lugares, y donde *N. californicus* no se encuentra entre los cinco fitoseidos más abundantes.

De estos resultados se desprende que existen notables diferencias en la presencia y abundancia de los fitoseidos en general, y de las especies de mayor importancia agrícola en particular, entre las cinco localidades. Estas diferencias no pueden atribuirse únicamente a la presencia o ausencia de alimento o a las diferencias climáticas existentes. La riqueza y abundancia de fitoseidos no parece relacionada con el número de tetraníquidos presentes en cada localidad; en El Maren y Bolbaite se presentan los valores más elevados en el número de tetraníquidos (cuadro 3), pero cuentan con un reducido número de fitoseidos, en cambio, en Buñol se dan los valores más bajos en el número total de tetraníquidos junto a los más elevados de riqueza y abundancia de fitosei-

dos. Además, aunque se desconocen los hábitos alimenticios de la mayoría de depredadores encontrados, la mayor parte de ellos son seguramente polívoros y por tanto su número no tiene necesariamente que estar influido por el de los ácaros fitófagos. Tampoco las características climáticas de cada zona pueden explicar en su totalidad los resultados encontrados, ya que casi todas las especies importantes, excepto *P. persimilis*, se encuentran presentes en toda el área estudiada.

Por todo ello, parece que en el caso de los fitoseidos, en mayor medida que en el de tetraníquidos, la influencia de las prácticas culturales es decisiva para comprender sus pautas de distribución. No se conoce tampoco, la sensibilidad a los plaguicidas u otros productos químicos que tienen los depredadores más importantes, como *N. californicus* y *P. persimilis*, ni cómo afectan a estos ácaros otras prácticas agrícolas como los cultivos forzados en invernaderos, las asociaciones de cultivos, la existencia dentro y fuera de las parcelas de vegetación espontánea o el grado de aislamiento del área cultivada del medio natural.

Un último aspecto a tener en cuenta en este punto es la distribución de las principales especies de fitoseidos en otras zonas geográficas distintas a la estudiada. Las únicas especies habitualmente recogidas en trabajos de otros autores son *N. californicus* y *P. persimilis*, y en muchos casos se refieren no a poblaciones nativas, sino a individuos recolectados tras sueltas.

A continuación se exponen algunas de las referencias más recientes sobre la presencia de estos ácaros en los cultivos hortícolas españoles.

Localidad	Cultivo	Especie	Fuente
Almería	Hortícolas, melón, calabacín bajo plástico	<i>N. californicus</i> , <i>P. persimilis</i> (suelta)	RODRÍGUEZ, 1991; RODRÍGUEZ <i>et al.</i> , 1996; TÉLLEZ <i>et al.</i> , 1996
Cádiz	Tomate y judía protegidos	<i>P. persimilis</i> (suelta)	BARAJA, 1996; BARAJA y MONTALBAN, 1996

Localidad	Cultivo	Especie	Fuente
Murcia	Pimiento invernadero	<i>N. californicus</i> , <i>P. persimilis</i>	SÁNCHEZ <i>et al.</i> , 1995
Tenerife	Pepino invernadero	<i>Iphiseius degenerans</i> (suelta)	ESPINO <i>et al.</i> , 1988
Valencia	Fresón	<i>N. californicus</i> , <i>P. persimilis</i> (suelta)	GONZÁLEZ-ZAMORA <i>et al.</i> , 1991

En estos trabajos se aprecia claramente que la mayoría de citas de *P. persimilis* se han realizado tras la liberación de especímenes importados (excepto en Murcia), mientras que la presencia de *N. californicus* parece más general y sobre todo se refiere a poblaciones naturales. PASCUAL (1994) recopila, también, las citas de estas dos especies y su distribución geográfica. Según esta información estos fitoseidos se han encontrado asociados a hortalizas en las siguientes provincias. *N. californicus* en Alicante, Almería, Badajoz, Barcelona, Gerona, Huelva, Las Palmas de Gran Canaria, Málaga, Murcia, Sevilla, Santa Cruz de Tenerife, Valencia, Vizcaya y Zaragoza. *P. persimilis* en Almería (suelta), Málaga, Santa Cruz de Tenerife, Sevilla y Valencia.

Dado que estos datos son incompletos y limitados a algunas zonas o localidades sería deseable conocer con más profundidad la distribución de estos depredadores a lo largo del litoral mediterráneo, en especial en las comarcas de fuerte producción hortícola, y su preferencia por determinadas condiciones climáticas. Todos los datos sugieren que *N. californicus* se distribuye de forma continua y constante en la zona considerada, mientras que la presencia de *P. persimilis* es esporádica y limitada a enclaves húmedos cercanos al litoral. No se ha probado la existencia de poblaciones naturales de este ácaro en Almería, una zona donde se está empleando en el interior de invernaderos para el control de arañas rojas. La información existente lo sitúa al sur de la Comunidad Valenciana en las comarcas con mayor nivel de humedad, como Pilar de la Horada-

da y el campo de Cartagena (A. LACASA, com. pers., F. GARCÍA JIMÉNEZ, com. pers.), el litoral granadino y malagueño (J. VAN DER BLOM, com. pers.) y la provincia de Huelva (J. VAN DER BLOM, com. pers.).

Estos dos fitoseidos son también los más representativos de los cultivos hortícolas en otros países del mediterráneo occidental. En Portugal, FERREIRA y CARMONA (1994; 1995) los citan en parcelas de judía y tomate, siendo los más importantes en todo el país y considerando a *P. persimilis* más frecuente y común que *N. californicus*. En Francia se considera que *N. californicus* es una especie frecuente en el sur del país (FOURNIER *et al.*, 1985), mientras que *P. persimilis* es raro y está limitado a algunas localidades costeras del Mediterráneo (S. KREITER, com. pers.). Una situación similar parece ocurrir en Italia (CASTAGNOLI y AMATO, 1991), donde se conocen poblaciones naturales de *P. persimilis* en la isla de Sicilia (VACANTE y FIRULLO, 1983; S. RAGUSA, com. pers.). Apenas existen datos de la costa magrebí, donde *P. persimilis* fue originalmente descrito por C. Athias-Henriot en 1957.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido subvencionado por el proyecto AGF95-0826 de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) «Influencia de los factores ecológicos en el control biológico de las arañas rojas *Tetranychus urticae* y *T. turkestanii*

(Acari: Tetranychidae) en cultivos hortícolas». Los autores quieren expresar su agradecimiento a Inés Vidal y Pedro Fombuena técnicos de las localidades de El Mareny de

Barraquetes y Bolbaite, respectivamente, sin cuya ayuda hubiera sido muy difícil la realización de los muestreos en estas poblaciones.

ABSTRACT

ESCUADERO, L. A. y FERRAGUT, F., 1998: Mite community in the Mediterranean horticultural agroecosystem: species composition and geographical distribution. *Bol. San. Veg. Plagas*, **24**(4): 749-762.

The community of mite species inhabiting horticultural agroecosystem in the Mediterranean has been investigated in several localities of the Valencia Province (Spain). The agroecosystem consists of a mosaic of cultivated plots together with the non cultivated vegetation growing near the crops.

The results show that in this environment live a complex and original community characteristic by the abundance of spider mites and the diversity of phytoseiid mites. There are at least three species of the genus *Tetranychus*, *T. urticae* Koch, *T. turkestanii* Ugarov & Nikolski and *T. ludeni* Zacher, being collected more than 13000 individuals. *T. urticae* and *T. turkestanii* are by far the most common species being collected in more than 60% and 27% of samples, respectively. However phytoseiids show a higher specific richness (28 species) and a lesser abundance (2326 individuals). The most important species are *Neoseiulus californicus* (McGregor) with 525 specimens collected in 23% of samples and *Typhlodromus pyri* Scheuten with 820 specimens in 9% of samples. *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot is striking scarce with 48 specimens in 2.8% of samples.

The importance of these results in order to explain the possibilities of biological control of spider mites in the Mediterranean horticultural crops is discussed and compared with the data published by other authors.

Key words: Horticultural crops, spider mites, phytoseiid mites, biological control, Spain.

REFERENCIAS

- BAKER, F. M.; KLEIN, M. E.; MESA, N. C. y BRAUN, A. R., 1993: Saturation deficit tolerance spectra of phytophagous mites and their phytoseiid predators on cassava. *Experimental & Applied Acarology*, **17**: 97-113.
- BARAJA, M. J., 1996: Manejo integrado en cultivo de judía de enrame bajo invernadero. *Phytoma España*, **81**: 20-26.
- BARAJA, M. J. y MONTALBÁN, C., 1996: Lucha integrada en tomate de primavera bajo plástico. *Phytoma España*, **76**: 18-24.
- CARNERO, A. y PÉREZ PADRÓN, F., 1990: Lucha integrada del cultivo del tomate en Canarias. *Agrícola Verge*: 226-229. Marzo, especial Canarias.
- CASTAGNOLI, M. y AMATO, F., 1991: Studi di laboratorio sull'interazione tra el predatore *A. californicus* Mc. Gregor (Acarina: Phytoseiidae) e la sua preda *T. urticae* (Acarina: Tetranychidae). *Redia*, Vol. LXXIV (1): 77-85. Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria di Firenze.
- ESPARZA, M.; TIEBAS, M. A. y BIURRUN, R., 1995: Incidencia de las plagas y enfermedades en las Comunidades Autónomas durante 1994: S.S.V. de Navarra. *Phytoma España*, **67**: 55-58.
- ESPINO, A.; BARROSO, J. y CARNERO, A., 1988: Resultados preliminares de la lucha integrada sobre pepino en Canarias. *Bol. San. Veg. Plagas*, **14**: 55-66.
- FERRAGUT, F., 1986: Evaluación de la eficacia de *Euseius stipulatus* (A.-H.) y *Typhlodromus phialatus* A.-H. (Acari: Phytoseiidae) como depredadores del ácaro rojo *Panonychus citri* (McGregor.) (Acari: Tetranychidae) en los cítricos españoles. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia. 401 pp.
- FERRAGUT, F. y ESCUDERO, A., 1996: Dos tetraníquidos (Acari: Tetranychidae) nuevos para la fauna ibérica. *Bol. Asoc. esp. Ent.* **20** (3-4): 127.
- FERRAGUT, F. y SANTONJA, C., 1989: Taxonomía y distribución de los ácaros del género *Tetranychus* Durour 1832 (Acari: Tetranychidae), en España. *Bol. San. Veg. Plagas*, **15**: 271-281.
- FERRAGUT, F.; GONZÁLEZ-ZAMORA, J. E. y GARCÍA-MARÍ, F., 1992: Bases para la utilización de los fitoseidos en el control de plagas de cultivos hortícolas. *Phytoma España*, **40**: 60-66.

- FERREIRA, M. A. y CARMONA, M. M., 1994: Acarofauna do feijoeiro em Portugal. *Bol. San. Veg. Plagas*, **20**: 111-118.
- FERREIRA, M. A. y CARMONA, M. M., 1995: Acarofauna do tomateiro em Portugal. En *Avances en Entomología Ibérica*. C.S.I.C. Madrid. pp. 385-392.
- FOURNIER, D.; PRALAVORIO, M. y POURRIERE, O., 1985: Étude du phytoseiide *Cydnodromus chilensis* en vue de son utilisation contre *Tetranychus urticae* en culture protégée de fraiser. *Entomophaga*, **30** (2): 113-120.
- GARJO, C., 1996: Incidencias climáticas y fitosanitarias en los cultivos españoles durante 1995. *Hortícolas. Phytoma España*, **78**: 14-20.
- GONZÁLEZ ZAMORA, J. E.; ORENGA, S.; GARCÍA MARÍ, F. y LABORDA, R., 1991: Liberación de ácaros depredadores para el control de araña roja en fresón. *Phytoma España* **32**: 20-27.
- NIHOUL, P., 1992: Effect of temperature and relative humidity on successful control of *Tetranychus urticae* Koch by *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari; Tetranychidae, Phytoseiidae) in tomato crops under glasshouse conditions. *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent.*, **57**: 949-957.
- OTAZO, C., 1995: Incidencia de las plagas y enfermedades en las Comunidades Autónomas durante 1994: S.S.V. de Canarias. *Phytoma España*, **67**: 24-26.
- PASCUAL, A., 1994: Posibilidad de aplicación de los depredadores autóctonos en el control biológico de las arañas rojas *Tetranychus urticae* y *T. turkestanii* en los cultivos hortícolas españoles. Proyecto Fin de Carrera. Universidad Politécnica de Valencia. 86 pp.
- PRALAVORIO, M.; MILLOT, P. y FOURNIER, D., 1985: Biological control of greenhouse spider mites in Southern France. En: *Biological Pest Control. The glasshouse experience*. Ed. por N. W. Hussey y N. Scopes. Blandford Press 240 pp.
- RODRÍGUEZ, M. D., 1991: Experiencias prácticas en programas de control integrado en los cultivos hortícolas protegidos de Almería. *Phytoma España*, **29**: 12-15.
- RODRÍGUEZ, M. D.; MORENO, R.; TÉLLEZ, M. M.; RODRÍGUEZ, M. P. y LASTRES, J., 1996: El cultivo del melón bajo plástico en la provincia de Almería: caracterización y seguimiento de las principales plagas y enfermedades. *Phytoma España*, **80**: 12-24.
- SÁNCHEZ, J. A.; CONTRERAS, J.; LACASA, A. y LLORCA, M., 1995: Datos preliminares sobre la utilización de *Orius laevigatus* (Fieber) en el control de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) en pimiento en invernadero. *Phytoma España*, **68**: 32-38.
- SCHÜTTE, C.; HULSHOF, J.; DIJKMAN, H. y DICKE, M., 1995: Change in foraging behaviour of the predatory mite *Phytoseiulus persimilis*: some characteristics of a mite population that does not respond to herbivore-induced synomones. *Proc. Exp. Appl. Entomol.*, N.E.V. Amsterdam, **6**: 133-140.
- SOPENA, J. M., 1995: Incidencia de las plagas y enfermedades en las Comunidades Autónomas durante 1994: S.S.V. de Aragón. *Phytoma España*, **67**: 17-20.
- STENSETH, C., 1979: The effect of temperature and humidity on the development of *Phytoseiulus persimilis* and its ability to regulate populations of *Tetranychus urticae* (Acarina: Tetranychidae, Phytoseiidae). *Entomophaga*, **24**: 311-317.
- TÉLLEZ, M. M.; MORENO, R.; RODRÍGUEZ, M. D. y RODRÍGUEZ, M. P., 1996: Evaluación de las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo del calabacín bajo plástico en la provincia de Almería. *Phytoma España*, **84**: 32-37.
- VACANTE, V. y FIRULLO, V., 1983: Observations on the population dynamics of *Phytoseiulus persimilis* (Acarna: Phytoseiidae) on roses in cold greenhouses in the Ragusa province in Sicily. *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent.* **48** (2): 263-272.

(Recepción: 14 enero 1998)

(Aceptación: 13 abril 1998)