

Dinámica estacional de ácaros fitófagos y depredadores (Acari: Tetranychidae; Phytoseiidae) en plantaciones comerciales de manzano de Argentina, con prácticas de desherbado alternadas

L. M. MONETTI

Las poblaciones de arañuelas rojas (Acari: Tetranychidae) constituyen un problema relevante en plantaciones frutales de Argentina, a causa de los graves daños que éstas causan en las hojas de los cultivos comerciales y por ende, a la economía derivada de la actividad frutícola. En cultivos de frutas de pepita del SE de la provincia de Buenos Aires, con tratamiento fitosanitario, *Panonychus ulmi* (Koch) y *Tetranychus urticae* (Koch) constituyen las dos especies más comunes, y a ellas se asocia el depredador *Neoseiulus californicus* (Mc Gregor). En el manejo integrado de dichos cultivos es esencial tener en cuenta las prácticas de cultivo del productor, entre ellas, el desherbado. En este trabajo se estudió la presencia y abundancia de las dos especies de arañuelas, y su relación con la presencia de depredadores, en condiciones alternadas de desherbado mecánico. Los resultados mostraron que tanto *P. ulmi* como *N. californicus* alcanzan su pico máximo de abundancias y prevalencias durante el verano (diciembre-enero). El cese en la práctica de desherbado motivó la infestación por *T. urticae*, especie no registrada en la plantación hasta ese momento. Los ácaros depredadores presentaron una dinámica estacional influenciada tanto por los agroquímicos como por la presencia de vegetación herbácea, resultando en niveles poblacionales bajos, no suficientes para controlar la plaga. Se discute en base al equilibrio en las prácticas de selección de malezas y a los cronogramas de fumigación.

L. M. MONETTI. Laboratorio de Artrópodos, Fac. Cs. Ex. y Naturales. Universidad Nacional de Mar del Plata. Funes 3350, (7600) Mar de Plata, Argentina.

Palabras clave: *Panonychus ulmi*, *Tetranychus urticae*, *Neoseiulus californicus*, cobertura herbácea.

INTRODUCCION

Tanto *Panonychus ulmi* (Koch), la «arañuela roja europea», como *Tetranychus urticae* (Koch), la «arañuela roja común», son especies plaga comunes en plantaciones de frutales y están ampliamente distribuidas en todo el mundo. Estos ácaros ocupan mayormente plantaciones comerciales, a causa de la gran resistencia que han adquirido frente a los diversos pesticidas utilizados (VAN DE VRIE *et al.*, 1972 y SMITH MEYER, 1987). El

ácaro Phytoseiidae *Neoseiulus californicus* (Mc Gregor) es un depredador común en plantaciones de manzanos de Uruguay (CARBONELL y CRISCI, 1972). Su presencia en plantaciones de manzanos de climas templados en el sudeste de la provincia de Buenos Aires concuerda con los relevamientos realizados en países vecinos, y confirman los registros de DE MORAES (1986).

En la Argentina, las arañuelas rojas constituyen un problema relevante en la explotación frutícola, actividad que representa uno de los ingresos más importantes en las eco-

nomías regionales y a nivel nacional. Las manzanas ocupan el segundo lugar dentro de la producción de frutales, correspondiendo a la pcia. de Buenos Aires el 2% del total de la producción del país. Sin embargo, no son muchos los estudios en referencia a la mencionada plaga, siendo éstos básicamente taxonómicos (VERGANI, 1950; ROSSI 1961 y 1978).

Entre 1990 y 1993 se han desarrollado una serie de estudios intensivos para interpretar el comportamiento de las poblaciones de ácaros fitófagos y depredadores en plantaciones comerciales de manzanos del sudeste de la pcia. de Buenos Aires, a fin de evaluar las posibilidades de control de dicha plaga mediante herramientas naturales. Los estudios revelan que la presencia de estas especies y su variación en abundancia y prevalencia, presentan fluctuaciones importantes de acuerdo a numerosos factores interactuantes, entre ellos, el cronograma de fumigación (MONETTI y FERNÁNDEZ, en prensa), la variedad de manzano afectada y las condiciones meteorológicas (MONETTI, 1994).

Las prácticas de cultivo efectuadas por el productor, como la poda, el riego y la eliminación de la cobertura herbácea también resultan factores esenciales a tener en cuenta, como modificadores del hábitat que ocupan los ácaros en los agroecosistemas (CROFT y HULL, 1983).

En este estudio, se analizó la dinámica estacional de *Tetranychidae* y *Phytoseiidae* hallados en el cultivo de manzanos de la variedad Spur Red Delicious, con tratamiento fitosanitario y con práctica de desherbado alternada (básicamente de tipo mecánico), a fin de evaluar el efecto de dicha práctica de cultivo en la diversidad de ácaros del agroecosistema.

MATERIALES Y METODOS

Las muestras fueron tomadas en una plantación comercial de manzanos tratada periódicamente con fitosanitarios, situada a 39 km al norte de la ciudad de Mar del Plata, ciudad ubicada en el sudeste de la pcia. de Buenos Aires.

Los árboles estaban en cuadros de cultivo, de aproximadamente 1,5 hectáreas cada uno, dispuestos en filas. Los mismos pertenecían a la variedad Spur Red Delicious, que constituyen compactos mutantes de la variedad Red Delicious. Dichos árboles se podan en forma de abanico, a causa de sus características morfológicas: son árboles más pequeños, con menor número de ramas laterales (Fig. 1). Las ramas de estos árboles estaban sostenidas por hileras de alambre que recorren toda la fila de manzanos, de manera que las ramas de un árbol se hallan en contacto directo con las del siguiente, estando separados sus troncos por unos 4 metros. La edad de los mismos era de aproximadamente 6 años.

Los cuadros de cultivo presentaron protección de cortinas forestales de vientos, constituidas por acacias (*Acacia sp.*), Olmos (*Ulmus sp.*) y Alamos (*Populus sp.*). La cobertura herbácea subyacente, estuvo compuesta principalmente por trébol blanco (*Trifolium repens*), Diente de León (*Taraxacum sp.*) y *Veronica sp.* Dicha cobertura fue periódicamente eliminada durante la temporada 1991/92, por el corte directo mediante podadoras o bien mediante rotura de terreno por arados. Durante la temporada 1992/93, dicha cobertura se mantuvo sin cortar, alcanzando ésta una altura de aproximadamente 50 cm. La irrigación se efectuó por flujo terrestre, no habiéndose utilizado en ningún momento riegos por aspersión o sistemas de anegamiento, ya que las condiciones climáticas húmedas de la zona no lo requirieron.

La plantación fue fumigada periódicamente a intervalos regulares, según las necesidades y criterio del productor, con insecticidas, acaricidas, fungicidas y coadyuvantes. Durante el primer año, se aplicaron principalmente paratión, metamidofós (insecticidas órganofosforados) y Posse® (acaricida carbamato). Durante el segundo, se



Fig. 1.—Disposición de los manzanos de la variedad Spur Red Delicious en el agroecosistema estudiado.

aplicó mayormente dimetoato (insecticida órganofosforado) y menos frecuentemente metamidofós y Peropal (acaricida orgánico de estaño). Dichos agroquímicos se aplicaron mediante un tractor con sistema de aspersión, que lleva un tanque de 200 litros de capacidad.

Para efectuar el muestreo se seleccionaron mensualmente cinco árboles, desde marzo de 1991 hasta marzo de 1993, colectándose 75 hojas al azar de cada uno de ellos. Dicho número constituyó nuestra unidad de muestreo, a la que se refirieron posteriormente los parámetros calculados. Una vez en el laboratorio, las hojas fueron observadas cui-

dadosamente bajo microscopio estereoscópico en el haz y envés. El conteo de los ácaros se llevó a cabo por el método directo, es decir, se contaron todos los ácaros que se observaron (SABELIS, 1985). A partir de cada muestra mensual se calcularon los siguientes parámetros: **Abundancia** (número total de organismos presentes en la unidad muestral, para cada especie) y **prevalencia** (porcentaje de hojas infestadas, del total de hojas muestreadas); (MARGOLIS *et al.*, 1982). Para el cálculo de los tests se utilizó el programa SYSTAT version 3.0. Todos los tests se compararon con un nivel de significación de $p < 0,05$.

RESULTADOS

En el Cuadro 1 se muestran los valores de abundancia de *P. ulmi* y *T. urticae* para todo el período de muestreo. De la misma se desprende que *T. urticae* sólo mostró una infestación importante en el período enero y febrero de 1992, coincidiendo con el cese de la práctica de corte de la cobertura herbácea, apareciendo en muy baja densidad durante el mes de mayo del mismo año. Dichas abundancias fueron menores que las de *P. ulmi* para los mismos meses.

La Figura 2 muestra las fluctuaciones en abundancia de *P. ulmi* y *T. urticae* indicán-

dose en cada caso los momentos de fumigación (a causa de las grandes variaciones encontradas, se utilizó la función del logaritmo). La figura muestra importantes fluctuaciones de abundancia para *P. ulmi*, alcanzando esta especie elevados valores de densidad. Se hallaron dos picos marcados, el primero durante el verano de 1992, y el segundo hacia fines de la primavera de 1992 y durante el verano de 1993.

Las diferencias entre las abundancias medias de las estaciones del año resultaron significativas entre el verano y la primavera (tobs: 2,24, tcrít: 2,23) y entre el verano y el otoño (tobs: 3,02, tcrít: 2,23) y no lo fueron

Cuadro 1.—Valores de abundancia y prevalencia de *P. ulmi* y *T. urticae* durante todo el período de muestreo

	Abundancias (N)		Prevalencias (%)	
	<i>P. ulmi</i>	<i>T. urticae</i>	<i>P. ulmi</i>	<i>T. urticae</i>
1991				
Mar.	87	—	40	—
Abr.	45	—	32	—
May.	3	—	4	—
Jun.	—	—	—	—
Jul.	—	—	—	—
Ago.	—	—	—	—
Sep.	11	—	9,33	—
Oct.	7	—	37,33	—
Nov.	15	—	9,33	—
Dic.	107	—	33,33	—
1992				
Ene.	906	190	61,33	13,33
Feb.	846	138	75	11,55
Mar.	3	—	1,33	0
Abr.	0	—	0	0
May.	3	1	1,33	1,33
Jun.	—	—	—	—
Jul.	—	—	—	—
Ago.	—	—	—	—
Sep.	45	—	24	—
Oct.	40	—	30,30	—
Nov.	508	—	58,66	—
Dic.	1.019	—	100	—
1993				
Ene.	122	—	40	—
Feb.	19	—	10,66	—
Mar.	0	—	0	—
	X = 199,57 ± 343,16	109,6 ± 97,63	28,56 ± 28,7	8,74 ± 6,47

comparando primavera y otoño (tobs: 1,59, tcrit: 2,23; $p < 0,05$).

Las prevalencias de *P. ulmi* y *T. urticae* para los 20 meses muestreados también se

presentan en el Cuadro 1. Las variaciones de las mismas se muestran en la Figura 3 (se graficó en función del logaritmo de la prevalencias, de manera similar a lo ocurrido

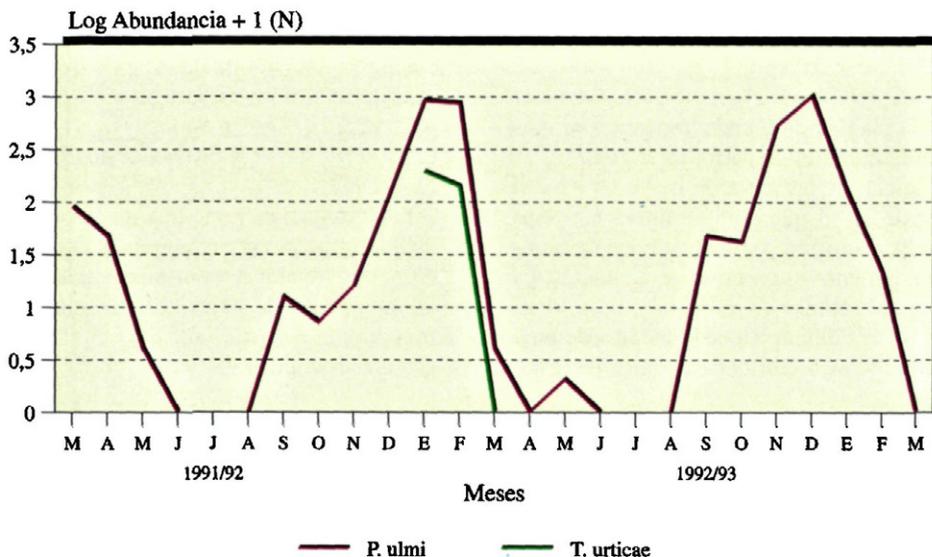


Fig. 2.—Variaciones mensuales en las abundancias de *P. ulmi* y *T. urticae*. Las flechas indican los momentos de fumigación.

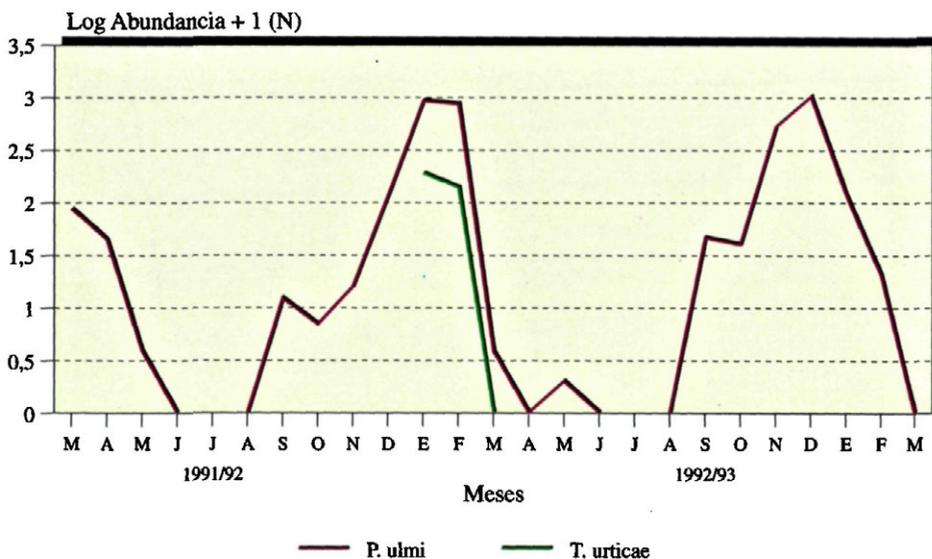


Fig. 3.—Variaciones mensuales en las abundancias de *N. californicus*.

para las abundancias). En general, las fluctuaciones de las prevalencias acompañan a las de las abundancias.

Las diferencias entre las prevalencias medias resultaron significativas comparando verano con primavera (tobs: 5,99, tcrít: 2,23), verano con otoño (tobs: 5,69, tcrít: 2,23), y primavera con otoño (tobs: 3,46, tcrít: 2,23; $p < 0,05$).

Los depredadores asociados a las arañas en la plantación fueron frecuentes principalmente durante los períodos estivales. Las abundancias se presentaron mayores para el verano 1992/93 que para el anterior, acompañando este gran aumento de depredadores, un aumento importante de arañas, ya mencionado (Fig. 4).

El test de comparación de medias demostró diferencias significativas entre las estaciones, marcando que la estación con mayores abundancias de *Phytoseiidae* es el verano (ver/oto tobs: 3,45, tcrít: 2,57; ver/prim tobs: 3,79, tcrít: 2,57; oto/prim tobs: 2,41, tcrít: 2,23).

DISCUSION

Nuestro estudio revela una infestación principal de manzanos por parte de *P. ulmi*, seguida de una infestación secundaria de *T. urticae*. A dichos fitófagos se asocia una única especie depredadora de *Phytoseiidae*, *N. californicus* (Mc Gregor). Idénticas asociaciones han sido halladas en agroecosistemas de manzanos en Uruguay (CARBONELL y CRSICI, 1972) y en España (COSTA-COMELLES *et al.*, 1990; COSTA-COMELLES y AVILLA, 1992).

La fumigación periódica de la plantación estuvo íntimamente relacionada con infestaciones marcadas y continuas de arañas, acompañadas de bajas abundancias de depredadores *Phytoseiidae*, los cuales no lograron un control eficiente sobre los fitófagos. Este hecho estaría de acuerdo con lo postulado por la Hipótesis de Inhibición del Depredador (VAN DE VRIE *et al.*, 1972).

Los meses de mayor importancia en la infestación por *Tetranychidae* corresponden a

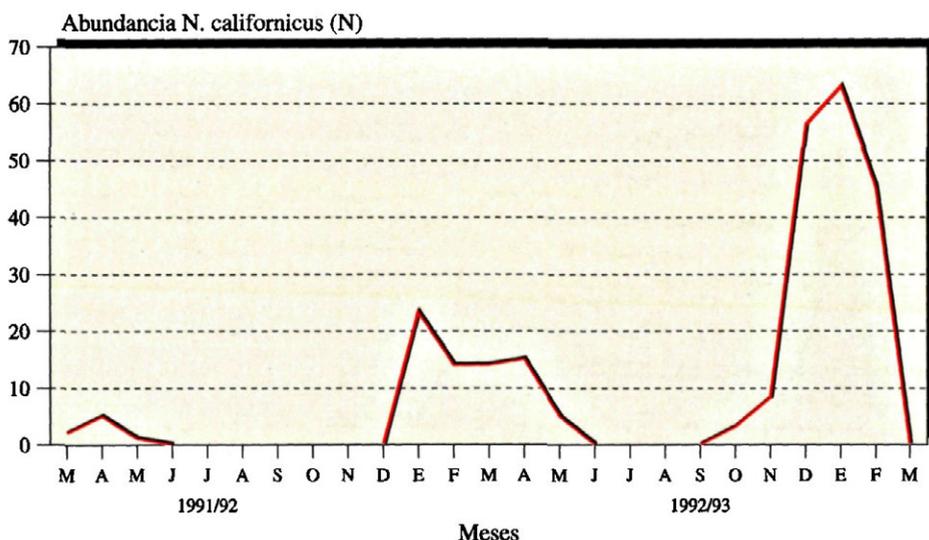


Fig. 4.—Variaciones mensuales en las abundancias de *N. californicus*.

finales de la primavera y todo el verano. Los incrementos en la abundancia de los fitófagos para esta época acompañan cronológicamente a la madurez del órgano hospedador (hojas), coincidiendo las mayores abundancias con la época de madurez de los frutos. En este sentido, la duración del día y la temperatura son factores íntimamente relacionados con el incremento de las poblaciones de fitófagos, ya que la mayor parte de las especies de arañuelas demuestran desarrollos más rápidos a medida que las temperaturas se elevan (HERBERT, 1981; CONGDON y LOGAN, 1983; PERRING *et al.*, 1984a y 1984b; WERMELINGER *et al.*, 1991). En climas fríos, se producen altas mortalidades de larvas y huevos de *P. ulmi* (TUOVINEN, 1992). La combinación de todos los factores mencionados influirían sustancialmente, de manera que las condiciones climáticas estivales del SE de la provincia de Buenos Aires favorecerían el crecimiento de las poblaciones de los fitófagos durante el verano.

Las fluctuaciones en las prevalencias acompañan a las de las abundancias. Esto significa que, en general, existen mayores porcentajes de ocupación de hojas durante el verano, cuando las abundancias son elevadas. La interferencia intraespecífica provocada por un apiñamiento en el microhábitat dificultaría el desarrollo de las arañuelas, a la vez que generaría un aumento del daño en la fuente de alimento, por lo que ante determinadas densidades, los ácaros tenderían a trasladarse a otras hojas u otros árboles por medio de la dispersión (KENNEDY y SMITLEY, 1985). De esta manera, prevalencia y abundancia están relacionados muy estrechamente.

La íntima relación existente entre los ácaros depredadores y las presas deriva en máximas abundancias de *N. californicus* durante la estación estival. Se hallaron bajas abundancias de *N. californicus* al inicio de la temporada de floración (septiembre), comenzando a incrementarse las mismas a partir de fines de la primavera y principios del verano (noviembre-diciembre). A este respecto, MA y LAING (1973) determinaron

que la temperatura, la tasa de desarrollo, el consumo de presas y la oviposición de *N. chilensis* varían directamente con la temperatura, encontrando que los valores óptimos son entre 25 y 32 °C. Evidentemente, dichas temperaturas estarían vinculadas con verano. A diferencia de lo que ocurre con la mayor parte de las especies de arañuela, los Phytoseiidae son, en general, más abundantes en zonas más húmedas, y por ello están muy relacionados con los tipos de cultivos geográficamente establecidos en los diferentes climas. Este aspecto tiene gran relevancia en lo que respecta a la liberación de *Phytoseiidae* para implementar controles biológicos. En el caso particular de la zona del sudeste de la provincia de Buenos Aires, las condiciones de humedad ambiente serían altamente favorables para el establecimiento de las poblaciones de *Phytoseiidae* y por lo tanto para un posible control biológico.

Existen variaciones en cuanto a la presencia de depredadores si comparamos las dos temporadas analizadas, ya que sus abundancias se muestran superiores en el segundo período (92/93). Durante el primero, tanto el fosforado parathión, como el funguicida mancozeb® fueron aplicados intensivamente. Si bien *N. californicus* ha alcanzado resistencias a ciertos organofosforados, dichos productos son altamente tóxicos para *N. californicus* (CROFT y STRICKLER, 1983; ZACHARDA y HLUCHY, 1991; SMITH y PAPA-CECK, 1991). En el período 92/93 los pesticidas mayormente utilizados fueron otros organofosforados, como el dimetoato, que presenta bajo índice de toxicidad (THEILING y CROFT, 1988) y acaricidas de tipo compuesto triazolidínico, que serían más específicos hacia las arañuelas.

Un aspecto sumamente interesante en el presente estudio es la aparición de *T. urticae* en la plantación, que sólo ocurrió durante la temporada 1991/1992, abarcando los meses de enero y febrero. Dicha infestación, de sólo dos meses, podría relacionarse con factores climáticos y con las prácticas de cultivo.

Los datos meteorológicos recopilados muestran que la temperatura mínima y la

humedad promedio son levemente superiores en la primavera y el verano de esa temporada que en la posterior (1991/92: tmín = 3,03° C; hum = 68,3%; 1992/93: tmáx = 2,76° C; hum = 64%), mientras que las precipitaciones fueron marcadamente mayores (1991/92 prec. = 102,35 mm; 1992/93 prec. = 69,8 mm). Tales diferencias podrían haber contribuido a una ocupación de la especie en cuestión, ya que KREITER (1992a y b) considera que climas cálidos y secos no sólo favorecen la reproducción de las arañas, sino también el desarrollo de un porcentaje de cobertura herbácea importante que alberga a dichos organismos. La hierba predominante en la plantación fue *Trifolium repens*, cuya floración ocurre en primavera, y alcanza mayor cobertura durante períodos cálidos y húmedos, por lo que un mayor desarrollo del hospedador permitiría una mayor disponibilidad de hábitat para la colonización de *T. urticae*. Sin embargo, es poco probable que ese factor por sí sólo haya sido a causa principal.

Sin lugar a dudas, las prácticas de desherbado realizadas por el productor constituyen un factor fundamental. Se sabe que el desarrollo de las poblaciones de *T. urticae* depende en gran parte de la presencia de hospedadores alternativos, mayormente malezas. Sus individuos pasan el invierno en la cobertura herbácea subyacente a las plantaciones frutales, donde se reproducen durante la primavera. Posteriormente, ingresan en los árboles provocando serias infestaciones a mediados o fines del verano (VAN DE VRIE *et al.*, 1972; BAILLOD *et al.*, 1989; FLEXNER *et al.*, 1991). La utilización de herbicidas altera ese ingreso tardío, produciendo efectos de repelencia que desencadenan invasiones tempranas en los árboles, en busca de ambientes más estables o favorables (MAGNIEN y SENTENAC, 1989; VALENTIN *et al.*, 1989; KREITER *et al.*, 1992a y b). Dichos productos pueden a su vez, resultar muy tóxicos para los fitófagos (MOTHESWAGNER *et al.*, 1988; KREITER *et al.*, 1989).

La presencia de abundante cobertura herbácea disponible para la colonización de *T.*

urticae ha sido probablemente la principal causa de su aparición en esta plantación de manzanos. Durante la segunda temporada no se realizaron prácticas de desherbado en los cuadros estudiados debido a que, durante ese período, la producción en los mismos estuvo fuertemente disminuida, a causa de los ataques de *Carpocapsa* sp. El mantenimiento de la cobertura herbácea habría permitido el desarrollo de poblaciones de esta especie de araña, ingresando en los árboles a mediados del verano, momento en que normalmente esta especie comienza a infestar y dañar seriamente las hojas (VAN DE VRIE *et al.*, 1972).

Las especies de malezas halladas en esa plantación constituyen un buen hábitat para el desarrollo de estos organismos, ya que el trébol blanco, especie dominante, es una planta perenne, que ofrece protección a la especie plaga durante todo el período de producción del cultivo. *Veronica* sp y *Taraxacum* sp, son también plantas perennes de desarrollo predominante durante el verano.

Surgen del presente estudio efectos contradictorios en referencia al mantenimiento de la vegetación herbácea, ya que ésta habría permitido también la colonización por depredadores, efecto que resulta positivo para el control de las especies dañinas. Sin embargo, en nuestro trabajo éstos no pudieron suprimir efectivamente las poblaciones de ninguna de las dos arañas, probablemente por los mayores efectos negativos de los pesticidas.

Si bien *T. urticae* es capaz de desplazar competitivamente a *P. ulmi* en invernaderos (FOOTT, 1962 y 1963), nuestros resultados mostraron que en ningún momento las poblaciones de *T. urticae* desplazaron a las de *P. ulmi*. Por el contrario, las abundancias de esta última especie siempre fueron mucho mayores que la de la primera, coexistiendo ambas mayormente en el envés de las hojas.

Dentro de un sistema altamente complejo como el agroecosistema, el papel que desempeña la vegetación subyacente a la plantación, como hábitat alternativo es un factor clave a tener en cuenta en estudios integra-

dos. El análisis de las especies herbáceas favorables para el desarrollo de depredadores y no asociadas a especies fitófagas, el uso de herbicidas adecuados para dicha selección y el establecimiento de obstáculos artificiales que protejan a los depredadores de condiciones climáticas adversas, son aspectos que serán tenidos en cuenta en el futuro control de las poblaciones de arañas rojas, en los cultivos del sudeste de la provincia de Buenos Aires.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Romano Marsili y Enrique Callau las facilidades dadas para realizar este trabajo en la plantación. Deseo agradecer también al Lic. Claudio F. Pérez por la determinación de las especies vegetales, al Dr. Jorge A. Marcangeli la lectura crítica del manuscrito y al Cart. Marcelo Farenga la realización del mapa.

ABSTRACT

MONETTI, L. N., 1994: Seasonal dynamics of phytophagous and predacious mites (Acari: Tetranychidae; Phytoseiidae) in commercial apple orchards of Argentina, with alternant weed control practices. *Bol. San. Veg. Plagas*, 21(2): 231-241.

Spider Mites populations (Acari: Tetranychidae) are a great problem in fruit orchards of Argentina, because of the serious damage they cause to the leaves of commercial cultures and consequently to the economy related with fruit exploitation. Chemically treated pomme orchards of SE Buenos Aires Province are infested mainly by *Panonychus ulmi* (Koch) and *Tetranychus urticae* (Koch), and they are associated with predacious mite *Neoseiulus californicus* (Mc Gregor). In the integrated management of these orchards is essential to consider producer's culture practices, mainly the weed control.

In this paper, spider mites presence, abundance and prevalence and its relation with predacious mites is studied, in alterned conditions of mechanic weed control. Results showed that *P. ulmi* and *N. californicus* both reach their highest peak of abundances and prevalences in summer (December-January). The stop of weed mechanic cutting caused the infestation by *Tetranychus urticae*. This species have never been registered before in our study. Predacious mites showed a seasonal dynamics influenced by pesticides and the presence of weeds. Under the combination of these factors, their low population level was not enough to control the pest. The equilibrium between weed selection practices and spraying schedules is discussed.

Key words: *Panonychus ulmi*, *Tetranychus urticae*, *Neoseiulus californicus*, groundcover.

REFERENCIAS

- BAILLOD, M.; ANTONIN, Ph. y MITTAZ, Ch., 1989: Migrations, estimation des populations et nuisibilité de l'acarien jaune commun, *Tetranychus urticae* Koch dans la viticulture valaisanne. *Revue Suisse Vitic. Arboric. Hortic.*, 21 (3): 179-183.
- CARBONELL, J. y CRISCI, C., 1972: Informe sumario de los trabajos conducidos en el período 1969-1972. MGA-CIFHA. Montevideo Inter. Rept., 40 pp.
- CONGDON, B. y LOGAN, J., 1983: Temperature effects on development and fecundity of *Oligonychus pratensis* (Acari: Tetranychidae). *Environ. Entomol.*, 12: 359-362.
- COSTA-COMELLES, J. y AVILLA, J., 1992: Estrategia de control biológico del acaro rojo de los frutales (*Panonychus ulmi* (Koch)) en un programa de control integrado de plagas del manzano. *Phytoma España*, 40: 40-52.
- COSTA-COMELLES, J.; SANTAMARÍA, A.; GARCÍA-MARÍ, F.; LABORDA, R. y SOTO, A., 1990: Aplicación del control integrado del ácaro rojo *Panonychus ulmi* (Koch) en parcelas comerciales de manzano. *Bol. San. Veg. Plagas*, 16: 317-331.
- CROFT, B. A. y HULL, L. A., 1983: The Orchard as an Ecosystem. En: *Integrated management of insect pests of pome and stone fruit*, 19-42.
- CROFT, B. A. y STRICKLER, K., 1983: Natural enemy resistance to pesticides: Documentation, characterization, theory and application. In: *Pest Resistance to*

- Pesticides*. G. P. Georghiou y T. Saito Eds. Plenum Publishing Corporation, 669-702.
- CROFT, B. A.; STRONG, W. B.; MESSING, R. H. y DUNLEY, J. E., 1993: Effects of humidity on eggs and immatures of *Neoseiulus fallacis*, *Amblyseius andersoni*, *Metaseiulus occidentalis* and *Typhlodromus pyri* (Phytoseiidae): implications for biological control on apple, cranberry, strawberry and Hop. *Exp. Appl. Acarol.*, **17** (6):451-459.
- FLEXNER, J. L.; WESTIGARD, P. H.; GONZÁLVES, P. y HILTON, R., 1991: The effect of groundcover and herbicide treatment in twospotted spider mite density and dispersal in Southern Oregon pear orchards. *Entomol. Exp. Appl.*, 111-123.
- FOOT, W. H., 1962: Competition between two species of mites. I. Experimental results. *Can. Ent.*, **94**: 365-375.
- FOOT, W. H., 1963: Competition between two species of mites. II. Factors influencing intensity. *Can. Ent.*, **95**: 45-57.
- HERBERT, H. J., 1981: Biology, life tables, and intrinsic rate of increase of the European red mite, *Panonychus ulmi* (Acarina: Tetranychidae). *Can. Entomol.*, **113**: 65-71.
- KENNEDY, T. J. y SMITLEY, D. R., 1985: Dispersal. En: *Spider Mites, Their Biology, Natural Enemies and Control*. Volume 1A, Chapter 1. 4.2., 233-242 pp. Edited by W. Helle and M. Sabelis. Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, The Netherlands.
- KREITER, S.; BRIAN, V. F.; VALENTÍN, G. y MONCOMBLE, D., 1989: Influence des herbicides sur populations de *Tetranychus urticae* et de *Tetranychus turkestani* dans les vignobles de France. Annales Colloque sur des Acariens des Cultures, Montpellier, Francia, 373-380.
- KREITER, S.; COTTON, D.; LE SCOLAN, N.; VALENTÍN, G. y WEBER, M., 1992a: Les typhlodromes, acariens prédateurs (4.^a Partie). Les premiers populations résistantes en vignobles français. *Phytoma: La Défense des Végétaux*, **438**: 42-44.
- KREITER, S.; LE MENN, V.; COTTON, D. y BRIAN, F., 1992b: Interacciones entre las poblaciones de ácaros tetránquidos y fitoseidos y el desherbado químico de los viñedos en Francia. *Viticultura/Enología Profesional*, **21**: 18-25.
- KREITER, S.; SENTENAC, G.; VALENTÍN, G. y MONCOMBLE, D., 1992c: Interacciones entre las poblaciones de ácaros tetránquidos y fitoseidos y el desherbado químico de los viñedos en Francia (2.^a Parte). *Nutri-fitos*, 31-37.
- MA, W. y LAING, J. E., 1973: Biology, potential for increase and prey consumption of *Amblyseius chilensis* (Dosse) (Acarina: Phytoseiidae). *Entomophaga*, **18** (1): 47-60.
- MAGNIEN, C. y SENTENAC, G., 1989: Influence du desherbage chimique du liseron sur la dynamique du population de *Tetranychus urticae*. Annales Colloque sur des Acariens des Cultures, Montpellier, Francia, 373-380.
- MARGOLIS, L.; ESCH, G. W.; HOLMES, J. C.; KURIS, A. M. y SCHAD, B. A., 1982: The use of ecological terms in parasitology (Report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitology). *Parasitol.*, **68** (1): 131-133.
- DE MORAES, G. J.; MC MURTRY, J. A. y DENMARK, H. A., 1986: *A Catalog of the mite family Phytoseiidae: References to taxonomy, synonymy, distribution and habitat*. EMPBRAPA-DDT, Brasilia, 353 pp.
- MONETTI, L. N., 1994: Variaciones estacionales y relaciones depredador presa en poblaciones de ácaros fitófagos y depredadores (Acari: Tetranychidae; Phytoseiidae) en plantaciones de manzanos con tratamiento fitosanitario. Tesis Doctoral, 219 pp. Universidad Nacion al de Mar del Plata, Argentina.
- MONETTI, L. N. y FERNÁNDEZ, N. A.: Seasonal population dynamics of European red mite (*Panonychus ulmi*) and its predator in a spraye d apple orchard in Argentina (Acari: Tetranychidae, Phytoseiidae). *Acarologia*, en prensa.
- MOTHES-WAGNER, U.; REITZE, H. K., y SEITZE, K. A., 1988: Environmental actions of agrochemicals. 1. Side-effects of the herbicide 3-Ami no-1,2,4-Triazole on a laboratory acarine/Host-Plant interaction (*Tetranychus urticae*/Phaseolus vulgaris) as revealed by electron microscopy. *Exp. Appl. Acarol.*, **8**: 27-40.
- PERRING, T.; HOLTZER, T.; KALISCH, J. y NORMAN, J., 1984b: Temperature and humidity effects on ovipositional rates fecundity and longevity of adult female Banks grass mites (Acari: Tetranychidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.*, **77**: 581-586.
- PERRING, T.; HOLTZER, T.; TOOLE, J.; NORMAN, J. y MYERS, G. 1984a: Influences of temperature and humidity on pre-adult development of the Bank grass mite (Acari: Tetranychidae). *Environ. Entomol.*, **13**: 338-343.
- ROSSI, N., 1961: Lista de las especies de Tetranychidae (Acari) de la República Argentina. *IDIA*, 9-13.
- ROSSI, N., 1978: Novedades acarológicas. *Revista de Investigaciones Agropecuarias INTA, Serie 5*, **14** (2): 59-66.
- SABELIS, M., 1985a: Sampling techniques. In: *Spider Mites, Their Biology, Natural Enemies and Control*. Volume 1a, Chapter 1.5.2., 337-350 pp. Edited by W. Helle and M. Sabelis. Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, The Netherlands.
- SMITH MEYER, M. K. P., 1987: African Tetranychidae (Acari: Prostigmata) with reference to the world genera. *Entomology Memoir*, **69**: 1-75.
- SMITH, D. y PAPACECK, D. F., 1991: Studies of the predatory mite *Amblyseius victoriensis* (Acarina: Phytoseiidae) in citrus orchards in South-East Queensland: control of *Tegolophus australis* and *Phyllocoptruta olleivora* (Acarina: Eriophyidae), effect of pesticides, alternative host plants and augmentative release. *Exp. Appl. Acarol.*, **12**: 195-217.
- THEILING, K. M. y CROFT, B. A., 1988: Pesticide side-effects on arthropod natural enemies: a database summary. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, **21**: 191-218.
- TUOVINEN, T., 1992: Effect of weather on the abundance of winter eggs of the European red spider mite on apple. *Agric. Sci. Finl.*, **1**: 83-93.
- VALENTÍN, G.; MONCOMBLE, D. y KREITER, S., 1989: Influence du desherbage chimique du liseron sur les migrations de l'acarien jaune tis serand. Annales Colloque sur des Acariens des Cultures, Montpellier, Francia, 373-380.

- VAN DE VRIE, M.; MC MURTRY, J. A. y HUFFAKER, C. B., 1972: Ecology of Tetranychid mites and their natural enemies: A Review. III. Biology, ecology, pest status, and host-Plant relations of Tetranychids. *Hilgardia*, **41** (13): 343-432.
- VERGANI, A., 1953: Acaros de interés económico para nuestros cultivos. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, **7**: 213-252.
- WERMELINGER, B.; BAUMGARTNER, J.; ZAHNER, Ph. y DELUCCHI, V., 1990: Environmental factors affecting the life tables of *Tetranychus urticae* Koch (Acarina). I. Temperature. *Mitt. Schweiz. Entomol. Ges.*, **63**: 55-62.
- ZACHARDA, M. y HLUCHY, M., 1991: Long-term residual efficacy of commercial formulations of 16 pesticides to *Typhlodromus pyri* Scheuten (Acari: Phytoseiidae) inhabiting commercial vineyards. *Exp. Appl. Acarol.*, **13**: 27-40.

(Aceptado para su publicación: 26 octubre 1994)