

APORTES PARA EL MANEJO DE LA ARAÑUELA ROJA EUROPEA, *Panonychus ulmi* (Koch.) Y SU PREDADOR, *Amblyseius chilensis* (Dosse) EN LAS PLANTACIONES DE MANZANOS DE URUGUAY

J. Carbonell Bruhn
J. Briozzo Beltrame*

RESUMEN

Amblyseius chilensis es uno de los principales componentes del grupo Phytoseiidae, presente en la mayoría de las plantaciones comerciales de manzanos del país y de caracterizados hábitos predadores sobre *Panonychus ulmi*, ácaro plaga cosmopolita de relevante significación económica. Las primeras comprobaciones condujeron a estudiar las interrelaciones de ambas especies y aspectos inherentes a su bionomía. Se hacen aportes sobre comportamiento de las poblaciones en ausencia de pulverizaciones fungi-insecto-acaricidas; comportamiento evolutivo de los huevos invernantes de *P. ulmi*; invernación, dispersión y otros hábitos de *A. chilensis* y su importancia en la acarofauna no fitófaga. Asimismo se investigaron las acciones directas o indirectas de los compuestos insecticidas y fungicidas usados normalmente para el control de plagas y enfermedades de carácter primario. La información lograda fijó pautas para el manejo de ambas especies dentro de los conceptos enmarcados en Control Integrado. Las consecuencias de las mismas han permitido comenzar a manejar a *P. ulmi* en forma práctica, generalmente, sin intervenir químicamente. Normalmente este fitófago suele requerir hasta 5 aplicaciones acaricidas, pero la inducción de resistencia a través del uso continuo o alterno de los insecticidas metilazinfos y fosmet o de strifos para el control de *Carpocapsa pomonella* L. y *Argyrotaenia sphaleropa* Meyr. no perjudican la actividad de *A. chilensis* y otros Phytoseiidae. El manejo, a veces necesario, de acaricidas correctivos con muy leve o nula acción sobre aquéllos a dosis significativamente bajas (fenbutatin, triclotin, TCHT y sulfoxil), han llevado a una reducción muy importante en el número de aplicaciones acaricidas lográndose en muchos casos prescindir de ellas por más de 2 años consecutivos. Las propiedades acaricidas de algunos fungicidas de uso para el control de sarna en primavera [*Venturia inaequalis* (Cke.) Winter] pueden completar el manejo de *P. ulmi* destacándose por ellas, sin perjudicar a los ácaros predadores, propineb, maneb y mancozeb.

INTRODUCCION

Amblyseius chilensis es un componente normal de la acarofauna que ocurre en las plantaciones de manzanos en Uruguay. Fue identificado a requerimiento de los autores por González (17).

Tempranamente (3,4) se comprobó la presencia de ácaros (arañuelas) predadores en experimentación conducida para evaluar el control químico de la arañuela roja europea, *Panonychus ulmi*, plaga primaria de grave incidencia en las plantaciones de Uruguay. Estimulados por esas observaciones, en numerosas plantaciones de manzanos de la región se comprobaba la presencia de ellos. En los aludidos trabajos se tuvieron evidencias de alguna relación entre los compuestos químicos en experimentación y las poblaciones de arañuelas fitófagas y predadoras.

En el mundo y principalmente en Estados Unidos de América, numerosos especialistas estaban investigando soluciones al control de los ácaros fitófagos en manzanos, fundamentalmente dentro de los conceptos enmarcados en Control Integrado. Los problemas prácticos planteados en el correr de la década del 60, cada vez más graves, en relación al control de la arañuela roja europea y la resistencia que había adquirido o venía adquiriendo a numerosos grupos de compuestos acaricidas, situaba a la misma como una de las más difíciles de controlar. En Uruguay se estaba viviendo una situación semejante requiriéndose hasta 5 pulverizaciones en el transcurso del período de actividad.

Esto condujo a establecer una línea de investigación para estudiar las interrelaciones de ambas especies y la de las mismas con los diferentes compuestos normalmente usados para el control de las plagas mayores: gusano de la manzana (*Carpocapsa pomonella* L.), lagartita de los frutales (*Argyrotaenia sphaleropa* Mayrick) y la sarna del manzano [*Venturia inaequalis* (Cke.) Wint.].

MÉTODOS

De los trabajos experimentales que se condujeron entre los años 1969 y 1977, se tomó muestra de la acarofauna no fitófaga en forma sistemática. Asimismo, se muestrearon diversas plantaciones ubicadas en distintas zonas de la región de cultivo durante los meses más favorables para el desarrollo de Phytoseiidae. De todas se tomaron los ejemplares hembras adultos para su montaje y posterior identificación, fijándolos con líquido Hoyer's y decolorándose con aplicaciones de calor. Las identificaciones se hicieron siguiendo a González y Schuter (16). Muestras del material colectado previamente a julio de 1971 fue identificado por H. González.

Estudios sobre el comportamiento e interrelaciones de las poblaciones de arañuela roja europea y sus ácaros predadores en condiciones naturales, en ausencia de pulverizaciones fungi-insecto-acaricidas, se realizaron durante 4 años sobre distintas plantaciones en producción bajo manejo comercial y en un cuadro de la Estación Experimental Granjera "Las Brujas" en los años agrícolas 1970-71 a 1973-74 (5, 9, 29, 30). Se procedió a un muestreo semanal de 10 árboles, de los cuales se tomaron 10 hojas al azar alrededor del mismo, las que se contabilizaron directamente bajo microscopio estereoscópico, registrándose todas las formas de *Panonychus ulmi* y Acarina predadora.

La evolución de los huevos invernantes de arañuela roja europea en relación a la fenología del manzano se estudió entre 1971 y 1973 (9, 29, 30), para determinar los factores reguladores de la actividad temprana de arañuela roja europea. Durante el período invernal se seleccionaron, marcaron y contabilizaron grupos de huevos invernantes, cuyo total, por año, osciló en 1000 huevos. A partir de la primera quincena de agosto y en forma semanal, se procedió a contar el número de huevos que habían eclosionado y que restaban eclosionar, registrándose, en forma paralela, el estado fenológico de la planta. Estos recuentos se prolongaron hasta que los frutos tenían aproximadamente 1 cm. de diámetro.

La determinación de la forma de invernación, dispersión y otros hábitos de *A. chilensis* son impor-

* Director de la Estación Experimental Granjera "Las Brujas" y Jefe de Protección Vegetal; Jefe del Servicio de Alarma y Alertas contra Plagas y Enfermedades, respectivamente.

tantes para establecer pautas de manejo del control aplicado y otras prácticas culturales que pueden tener significación en la preservación de los estados invernantes de dicha especie y otras relacionadas. Estos trabajos se condujeron durante 1977-78 según orientaciones establecidas por B.A.Croft (*). La determinación de los sitios de invernación se realizó muestreando trozos de corteza de tronco y ramas principales y tapiz vegetal de alrededor de los manzanos. El material colectado, una vez en el laboratorio, se colocó en un separador por calor, teniendo como fuente de temperatura una lámpara de bajo consumo. Los ejemplares obtenidos se montaron y se identificaron. Para los estudios de dispersión, las plantas fueron divididas en 4 sectores, muestreándose cada uno de ellos en forma semanal, a partir del momento en que *A. chilensis* se halla en donde las ramas principales salen del tronco. El muestreo fue de 10 hojas por sector, extraídas desde el lugar antes indicado hacia la periferia de la planta. Sobre las mismas, en el laboratorio, se hicieron los recuentos correspondientes.

La acción acaricida de los fungicidas empleados para el control de sarna sobre arañuela roja europea y los ácaros benéficos, como asimismo la de los insecticidas usados en el control normal de las plagas mayores, acaricidas en estación y ovicidas aplicados a yema dormida en prebrotación, se evaluó en experimentación de campo. A través de muestras de 100 hojas por tratamiento, tomadas en forma periódica en la estación, normalizadamente entre 1.50 m. y 2.00 m. sobre el suelo, se realizaron los recuentos de arañuelas.

Los mismos se hicieron en el laboratorio, directamente sobre hojas hasta 1973 y posteriormente se empleó máquina cepilla ácaros. La lectura se hizo sobre sectores de discos colectores preestablecidos y a-

nos, *Amblyseius chilensis* y las especies asociadas *A. concordis* (Chant) y *Amblyseius* n. sp. [vecina a *A. perlongisetus* (Berlese)]. Fuera de Phytoseiidae se determinó la presencia de Stigmatidae: *Agistemus* n. sp. [vecina a *A. africanus* (Meyer & Ryke)] también con hábitos predadores, pero restringidos, estando en vías de determinación por el mismo otras varias especies.

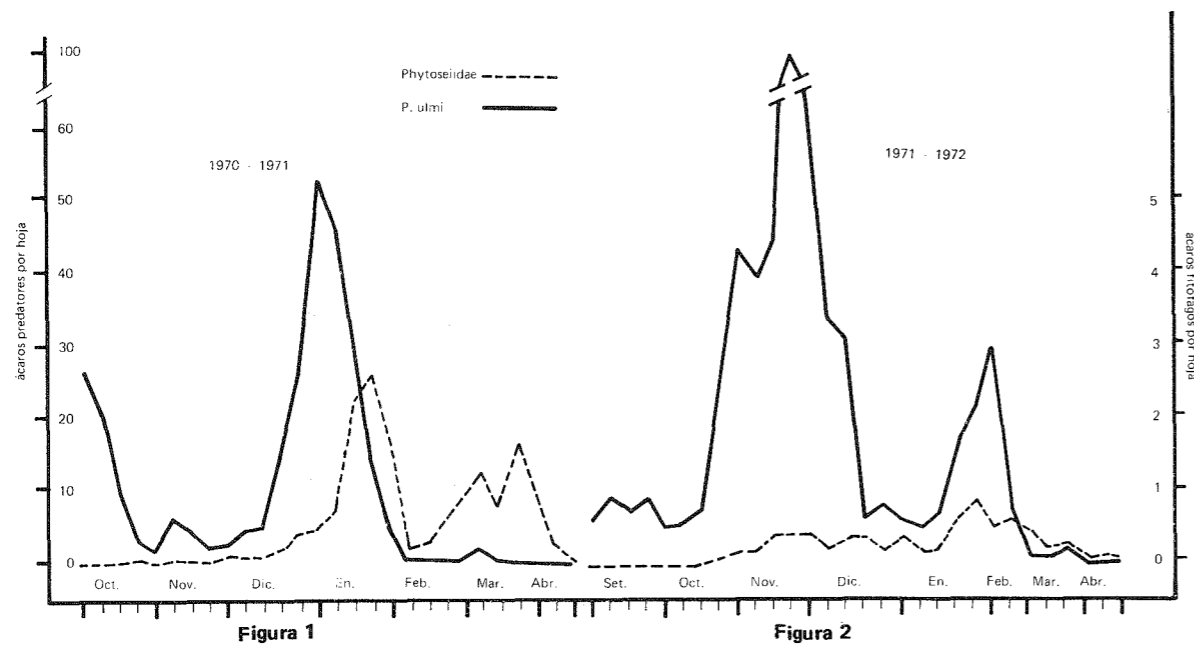
A. chilensis también ocurre en Chile y California (Estados Unidos de América).

En cuanto a la proporción de la especie, dentro de Phytoseiidae, se estableció que en las muestras pequeñas *A. chilensis* integraba casi el 50% de los especímenes adultos y en las muestras mayores llegaba al 100%. De más de 100 muestras de Phytoseiidae colectadas en el área de manzanos del cinturón verde de Montevideo (Montevideo, Canelones, San José), se determinó que la especie está presente en todas las plantaciones.

Interrelaciones fitófago-predador.

En las Figs. 1 a 4 se presentan las variaciones de las poblaciones de *P. ulmi* y Phytoseiidae. Las curvas establecidas para ambas poblaciones corresponden al total de larvas, ninfas y adultos. En el período en que se realizó estos trabajos se evaluó el total de Phytoseiidae que, como más tarde se comprobó, la especie dominante es *A. chilensis*.

Las Figs. 1 a 4 muestran que los ácaros predadores no solamente dependen de las poblaciones de la especie predada, sino que también tiene sus exigencias en relación a las condiciones climáticas, fundamentalmente temperatura, que ocurren de octubre en adelante. Las condiciones más apropiadas para un in-



justando dichos valores por medio de tablas a términos de ácaros por hoja (*).

RESULTADOS Y DISCUSION

Identificación y distribución geográfica.

González (17) identificó para Uruguay, en manza-

* Con motivo de la asistencia directa recibida por ese especialista de Michigan State University en el verano 1975-1976 a través de USAID.

* Método proporcionado por el Dr. A. Howit de Michigan State University.

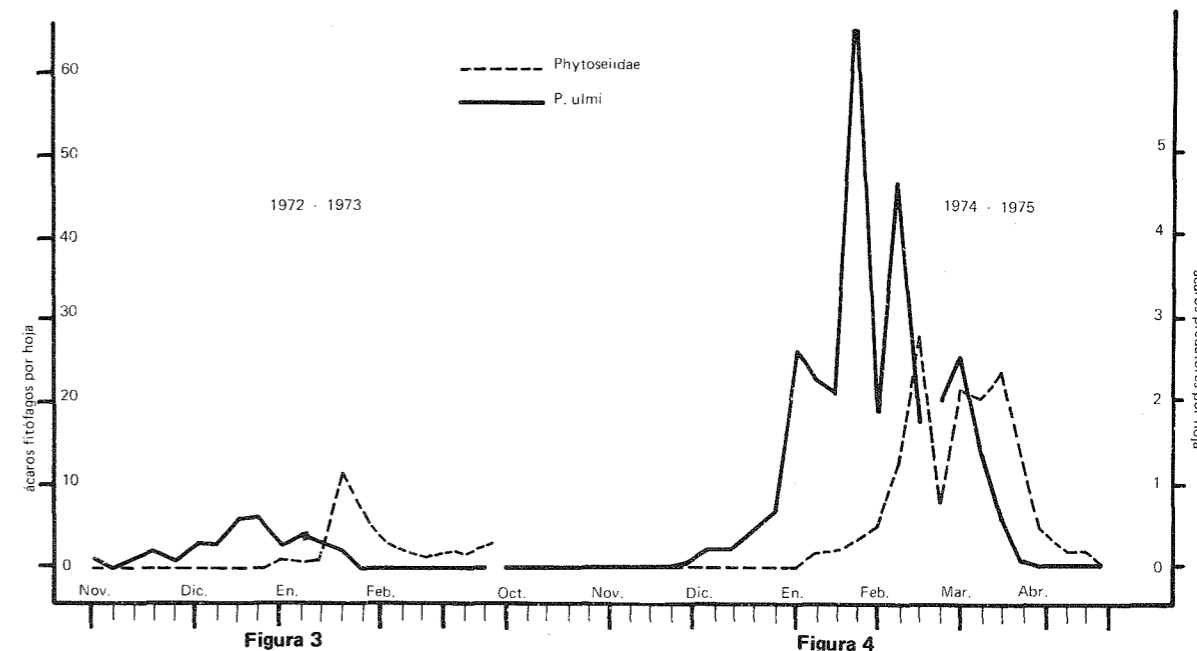
cremento adecuado de poblaciones son las que se manifiestan a partir de diciembre, lo cual es similar con las exigencias de la arañuela roja europea.

La Fig. 2 muestra un comportamiento poco frecuente de *P. ulmi*, con gran actividad en noviembre y diciembre favorecida por condiciones climáticas y, probablemente, la amplia relación fitófago-predador sea debida a los programas de control de los insectos plaga mayores en los años previos.

En el Cuadro 1 se aprecian las relaciones fitófago-predador establecidas como resultado de estos trabajos y que dan un concepto de las interrelaciones de

ambas y que ayudan a comprender lo expuesto en párrafos previos. Asimismo, a través de los elementos gráficos y el Cuadro 1 se pueden tener evidencias de la eficiencia de los ácaros predadores, la cual quedaría bien manifiesta durante el mes de febrero.

llegar a ese extremo, frecuentemente el perjuicio resulta muy pasajero y de positiva recuperación, por el rápido desarrollo foliar que ocurre en el período de floración y posfloración. En estos momentos el balance es totalmente favorable a la planta, no teniendo



Cuadro 1 Relaciones fitófago: predador en ausencia de pulverizaciones fungi-insecto-acaricidas.

Mes	1970/71		1971/72		1972/73		1973/74	
	Inicio*	Fin*	Inicio	Fin	Inicio	Fin	Inicio	Fin
Octubre	114:1		751:1/	390 :1	-			7:1
Noviembre	178 :1/	123 :1	183:1/	241 :1	-			32:1
Diciembre	28 :1/	69 :1	130:1/	45 :1	253 :1/	75 :1	-	650 :1
Enero	103 :1/	5 :1	16:1/	103 :1	129 :1/	3 :1	632 :1/	216 :1
Febrero	3 :1/	1 :1	62:1/	11 :1	0,5:1/	0,5 :1	36 :1/	29 :1
Marzo	0,7 :1/	0,07:1	2:1/	6 :1	0,5:1/	0,25:1	13 :1/	0,4:1
Abril	0,09:1/	0,1 :1	6:1/	0,5:1	-		0,25:1/	-

* Inicio y fin de mes

Comportamiento temprano de *P. ulmi*.

Una situación que normalmente se observa en esta región es que no siempre las grandes infestaciones de arañuela en los manzanos, que determinan densas oviposiciones invernantes, no producen, en la siguiente primavera, los ataques tempranos (setiembre, octubre, noviembre) que son de esperar entre punta verde y flor cuajada y hasta más adelante en los meses señalados. Se pudo verificar que una proporción importante de larvas eclosionan antes de punta verde o sea, antes de disponer órganos o tejidos que le brinden alimento. En estas circunstancias no pueden sobrevivir. Las condiciones más favorables para la mayor eclosión de los huevos invernantes, normalmente ocurren entre punta verde y pimpollo verde y son determinantes, generalmente, de poblaciones tempranas de incidencia económica. Evidentemente, las condiciones climáticas serían la causa de ello, ya que según el conocimiento general adquirido por los autores sobre el comportamiento local de esta grave plaga, señala que aquellas poblaciones recién empiezan a manifestarse en diciembre. Sin embargo, hay años en los cuales esas poblaciones iniciales bajas, producen un significativo perjuicio por el desbalance natural que existe entre ellas y una reducida masa foliar, pudiendo requerirse intervenir químicamente. En estos casos, aún sin

la arañuela roja condiciones climáticas adecuadas para un rápido desarrollo de carácter económico. Estas observaciones demostrarían que los factores abióticos son los principales reguladores de la población de arañuela roja europea, no necesitándose, de acuerdo a esto, de elementos bióticos para su manejo.

Las Figs. 1, 2, 3, 4, reflejan los comentarios anteriores, ya que en todos los casos, los recuentos de arañuela se iniciaron tempranamente.

Hábitos de *A. chilensis*.

A. chilensis inverna al estado de hembra adulta, habiéndose constatado como habitat normal, la corteza del tronco principal y el tapiz vegetal del monte frutal. Si bien no se ha podido determinar localmente en que momento se inicia la migración desde la vegetación adventicia hospedante, se ha comprobado que el ascenso hacia el manzano va ocurriendo y determinando una concentración de la población en la parte baja y central de la copa (noviembre). Esta concentración está representada por una población muy reducida que no se detecta en los recuentos tempranos de arañuela de hoja, porque ellos normalmente se toman entre 1.50 y 2 m. sobre el nivel del suelo.

En la medida que se incrementa la población de *P.*

ulmi y esta misma se distribuye y uniformiza en el manzano, *A. chilensis* va teniendo una dispersión centrífuga dentro de la misma, estimulada por la presencia del predador. A principios de enero o más tarde, según los años, es fácil localizarlo en el tercio inferior de la copa. Esta primera etapa hasta la fecha referida, es relativamente lenta pero variable. La etapa siguiente de dispersión hacia toda la copa del manzano es mucho más rápida y ya a fines de enero es común hallarlo en cualquier parte de la planta, pero siempre relacionado con la presencia del fitófago. Cuando ésta no es uniforme, los predadores se localizarán hacia las ramas en que está concentrado aquél. Ya sea en una infestación general a todo el árbol o parcializada por parte de *P. ulmi*, se comprueba un frente de ataque del predador con una población concentrada y una tendencia del fitófago a desplazarse hacia las áreas periféricas.

Normalmente, a nivel de hoja, *P. ulmi* ocupa toda ella, preferentemente el envés, en razón de su fototropismo negativo. El predador tiene los mismos hábitos, ocupando el microhabitat determinado por la nervadura central, siendo éste el sitio preferido de oviposición. Por la misma razón, es donde generalmente se localizan las larvas (menos móviles y activas) del predador y los adultos cuando están en estado de reposo.

A. chilensis se alimenta de todos los estados de desarrollo de la araña roja europea. El predador, cuando progresa en su acción acarófaga determina, que en la hoja, en un momento dado, sólo se observen, fundamentalmente, adultos de *P. ulmi* y con muy baja presencia de huevos y demás estados evolutivos. Esto ocurre, según condiciones, desde fines de enero en adelante.

En las Figs. 1 y 3 se observa una población relativamente importante y desbalanceada entre *Amblyseius* y *Panonychus* desde mediados de febrero en adelante (Fig. 1) y desde fines de enero (Fig. 3) y aún sin la presencia del predador. Esto se debería a que se alimenta de otros componentes de la acarofauna presente en el manzano.

Acciones de los plaguicidas.

Las investigaciones sobre la acción acaricida secundaria de los fungicidas usados para el control de sarna, se han conducido a partir de la primavera de 1969. Estos aspectos son muy importantes para el área, ya que el problema enonómico que crea la sarna del manzano, generalizada y de carácter grave, obliga a prevenir sus daños desde el estado de punta verde (mediados de setiembre) hasta casi mediados de diciembre, llegándose a realizar, en años críticos, más de 10 pulverizaciones. La incidencia de los fungicidas sobre el complejo Acarina fue demostrada tempranamente (27, 22, 21, 25, 2, 10, 11, 26, 23, 1, 24, 15, 19,).

De los trabajos realizados de 1969 a 1975 (4, 6, 29, 30, 31) se ha podido tener evidencias positivas.

Se ha comprobado, de acuerdo a Grewe (18) que la eficiente acción acaricida del propineb sobre araña roja europea, tanto experimentalmente como a escala comercial, determina niveles de poblaciones que no requieren aplicaciones acaricidas específicas durante los meses críticos. Con respecto a ácaros predadores, se comprobó que no afecta las poblaciones de ellos durante la estación y que inclusive, complementan biológicamente el control de *P. ulmi*. En experimentos en los cuales se hicieron aplicaciones durante enero y febrero del referido fungicida, se comprobó una aparente acción negativa sobre ácaros predadores ya que la relación fitófago/predador fue más amplia (4, 29, 30, 6).

Otros fungicidas caracterizados por propiedades similares a propineb son maneb y mancozeb, aunque

determinan poblaciones de araña roja mayores que pueden requerir ser controladas. Metiram, según los resultados disponibles, es un fungicida que se puede considerar con propiedades acaricidas neutras al igual que captan, dodine y TMTD, polisulfuro de calcio y oxiclورو de cobre tienen nula acción sobre las poblaciones de estación. Los benzimidazoles (benomil, metil-tiofanato) si bien se han citado como compuestos de acción acaricida, en la experimentación realizada han demostrado un comportamiento variable frente a *P. ulmi*, no así ante los ácaros predadores a los cuales afectan más enérgicamente que al fitófago.

Los estudios sobre mezclas de fungicidas usadas para el control de sarna y evaluadas en su acción acaricida general, ha permitido establecer que cuando se incorpora propineb, maneb o mancozeb, éstos determinan respuestas similares a sus acciones individuales.

El gusano de la manzana y la lagartita de los frutales, componentes del complejo de plagas altamente perjudiciales por las pérdidas en volumen y calidad que ocasionan sobre la cosecha, requieren programas de pulverización preventivos intensos, desde que los frutos tienen promedialmente 1 cm. de diámetro hasta cosecha (octubre a marzo). En programas calendarios se efectúan de 8 a 10 pulverizaciones, reducidas hasta 2 según la presión de aquéllas cuando se realiza su manejo controlando adecuadamente su actividad a nivel de plantación, a través del uso de un sistema de trampas y el conocimiento de su comportamiento fenológico anual.

Los aportes previos realizados (36, 27, 35, 20) conjuntamente con evidencias locales fueron estímulo para que en 1969 se observara el comportamiento de ácaros predadores en plantaciones comerciales, en los cuales carbaril y etil-azinfos integraban los programas de control de gusano y lagartita, permitiendo establecer la presencia de poblaciones importantes de aquéllos.

Estos antecedentes dieron lugar a que se programara, en forma sistemática, el estudio del comportamiento de los insecticidas de uso para el control de las plagas en cuestión, comenzando tímidamente con el etil-azinfos (37). En esa circunstancia, en una única aplicación en estación, 4/Feb/1970 (3), se pudo establecer que si bien no tenía tales propiedades, no perjudicó a Acarina predatora. En 1971, en una única aplicación sobre altas poblaciones de predadores en un monte comercial (7) se estudió comparativamente el comportamiento de metil-azinfos, fosmet, carbaril, stirifos, etil-azinfos y parathion.

Los trabajos posteriores (9, 14, 30, 31, 32, 33, 34, 7) en los cuales experimentalmente se obtuvieron resultados de todos los compuestos insecticidas de reconocido efecto sobre gusano y lagartita y aquéllos de potencial posibilidad de uso, permitieron conocer sus acciones acaricidas sobre el complejo fitófago-predador.

Entre 1971 y 1975 se experimenta con Arseniato de plomo, stirifos, metil-azinfos, fosmet, etil-parathion, carbaril, diazinon, ometoato, carbofuran, metomil, metidation y metamidofos, observándose las caracterizadas propiedades de stirifos en mantener bajas poblaciones de araña roja y permitir una sobrevivencia importante de ácaros predadores. Arseniato de plomo permite una alta sobrevivencia de predadores, que como en el caso de stirifos mantienen las poblaciones de araña roja a bajo nivel. Metilazinfos y fosmet si bien permitieron desarrollar altas poblaciones de araña roja europea, no perjudicaron la sobrevivencia de los predadores. Algo similar ocurre con carbaril, aunque determina mayores poblaciones de araña roja. Parathion presenta resultados variables en cuanto a la sobrevivencia de predadores. Diazinon, (ometoato), carbofuran y metamidofos dieron lugar a bajas poblaciones de *P. ulmi*, permitiendo una sobrevivencia variable de predadores, a excepción del diazi-

non, el cual fue muy tolerado por Phytoseiidae. Metomil y metidation produjeron efectos similares a carbaril. En los testigos sin tratar, en todos los casos, los ácaros predadores mantuvieron las poblaciones de *P. ulmi* a niveles muy bajos.

Con la experimentación realizada entre 1978 y 1980 (34), conducida para evaluar compuestos del grupo de los piretroides (fenvalerato, decametrina, permetrina, cipermetrina), pudo establecerse que en dichas parcelas los niveles de población de *P. ulmi* fueron altos, inhibiendo a los predadores, tal como ocurre con *A. fallacis* (14). En el ensayo estaban intercalados tratamientos con fosmet y mezcla de fosmet y metil-azinfos, los cuales también tuvieron altas poblaciones. Sin embargo, todo el de la plantación no tuvo problemas de ácaros, siendo el programa insecticida a base de fosmet. Probablemente las parcelas señaladas sufrieron un efecto de vecindad. Finalmente se requirió una aplicación general acaricida. En otro experimento para evaluar insecticidas piretroides en el control de las plagas mayores ya citadas, se requirió una pulverización acaricida. Por otro lado, finalmente, se comprobó que fenitrotion permitió la sobrevivencia de predadores.

En numerosas plantaciones comerciales se observó, entre 1970 y 1975, la sobrevivencia y aún un efecto económico importante de Acarina predatora, que inclusive se contradecía con los resultados experimentales, determinados para los mismos compuestos insecticidas.

En 1976, con el especialista Dr. B.A.Croft se trabajó intensamente sobre *Amblyseius chilensis* principal componente de la acarofauna benéfica (13), dando lugar a que se determinara: a) distintos niveles de resistencia ante fosmet inducidos por la intensidad de uso del mismo en los 5 años previos; b) la sobrevivencia (tolerancia) de las líneas de predadores más resistente y más susceptible a fosmet frente a metil-azinfos, carbaril, stirifos y etil-parathion en sus concentraciones normales de uso. Se estableció que stirifos era totalmente tolerado por la línea más resistente y tolerado moderadamente por la más susceptible; metilazinfos afectó medianamente a la más resistente, no habiendo tolerancia en la más susceptible; carbaril fue tolerado por ambas líneas y etil-parathion no fue tolerado por ninguna de las dos. c) resistencia cruzada entre metilazinfos y fosmet. Esto se basa en que en los test de laboratorio frente a metilazinfos, la línea susceptible no tuvo sobrevivencia, mientras que la resistente tuvo una sobrevivencia mayor del 40%; frente a fosmet la sobrevivencia, en igualdad de condiciones, fue de 20% y 95% respectivamente. Esta determinación es consecuencia del programa combinado de pulverizaciones con metilazinfos (15 aplicaciones) y fosmet (6 aplicaciones) en los 5 años previos y que dió origen a la línea resistente, frente a 1 sola aplicación de metilazinfos (en el mismo período) de la cual proviene la línea susceptible.

Las aplicaciones de aceite a yema dormida y de prefloración no tienen significación práctica para el control de la araña roja ya que factores abióticos (climáticos) serían, normalmente, los reguladores. Por otro lado, los compuestos del dinitro-orto-cresol mostraron tener una acción negativa sobre ácaros benéficos (9, 29), determinando, en consecuencia, altas poblaciones de araña roja europea.

De acuerdo a los resultados experimentales, se tendría una evidencia de la responsabilidad de los dinitros (por su generalizado uso), en la alta incidencia económica de araña roja europea en los años previos a 1973-75, coadyuvado por el uso de DDT y parathion de generalizado uso en los años 50 y 60.

Entre 1973 y 1977 se evaluaron numerosos acaricidas (29, 30, 31, 33) por introducir o introducidos en el país. En grado diverso, la mayoría fueron tole-

rados por Phytoseiidae. En este aspecto se destacaron por su alto grado de tolerancia, fenbutatin, triciclotin, TCHT y sulfoxil, que se incrementó con las dosis menores experimentadas. Croft (12) da lugar al uso de dosis menores de esos acaricidas con carácter correctivo, en los casos en que se observara presencia de Acarina predatora en relaciones no muy amplias con el fitófago. A nivel de plantaciones se hizo uso, por sugerencia de los autores, de dosis correctivas que estuvieron entre el 50 y 25% de las dosis normales de uso. Siguiendo el comportamiento de Phytoseiidae, se pudo comprobar la eficiencia de ellas para equilibrar las poblaciones de araña roja, perjudicando muy levemente a los predadores, los cuales luego controlaron y mantuvieron a araña roja europea en niveles no perjudiciales. Este manejo, como recurso, debe ser realizado conociendo con exactitud las poblaciones por hoja de fitófagos y predadores. No sería recomendable si araña roja estuviera en relaciones muy amplias con los ácaros benéficos y los frutales con claros síntomas del daño que están sufriendo.

CONCLUSIONES

Phytoseiidae, en particular *A. chilensis*, ácaro predator más comúnmente encontrado en las plantaciones comerciales de manzanos, tienen un significativo potencial de restablecimiento de sus poblaciones, que no sólo surge de la información aportada sino del uso y manejo de la misma en numerosos establecimientos frutícolas.

LITERATURA CITADA

- BOULANGER, L.W. — The effect of some fungicides on european red mite populations in Maine. Jour. Econ. Entomol. 56(3): 298-300. 1963.
- BOURON, M. — Comisión de Estudios para la defensa sanitaria de los cultivos frutícolas. Congreso pomológico 6/10/1955, Phytoma (73): 26-27. 1955.
- CARBONELL BRUHN, J., CRISCI, C. y BRIOZZO, J.E. — Comportamiento acaricida de cuatro compuestos químicos ante el ácaro rojo europeo, *Panonychus ulmi* (Koch), en pulverización de estación. M.G.A., Centro Invest. en Frut., Hort. y Vitivinicultura. Montevideo. Informe Interno, 8 p., 1970.
- El control de enfermedades a hongos en manzanos y su relación con el ácaro rojo europeo. M.G.A., Centro de Inv. en Frut., Hort. y Vitivinicultura. Montevideo. Informe Interno, 10 p., 1970.
- Comportamiento natural de las poblaciones de Acarina fitófaga (*Panonychus ulmi*) y predatora (Phytoseiidae), en ausencia de tratamientos fungicidas-acaricidas en manzanos. M.G.A. Centro de Inv. en Frut., Hort. y Vitivinicultura, Montevideo. Informe Interno, 8 p. 1971.
- Comportamiento del ácaro rojo europeo, *Panonychus ulmi* (Koch), y ácaros predadores (Phytoseiidae), ante varios compuestos fungicidas de uso para la prevención de la sarna del manzano, *Venturia inaequalis* (Cke.) Wint., en dos programas de aplicación, en cultivo de manzano. M.G.A., Centro de Inv. en Frut., Hort. y Vitivinicultura. Montevideo, Informe Interno, 9 p. 1971.
- Comportamiento de Acarina fitófaga [*Panonychus ulmi* (Koch) y predatora (Phytoseiidae)] en manzanos, ante compuestos insecticidas de uso común en el control de *Carpocapsa pomonella* L., y *Argyrotaenia spheropa* Meyr., en pulverizaciones de estación. M.G.A. Centro de Inv. en Frut., Hort. y Vitivinicultura. Montevideo. Informe Interno. 6 p. 1971.
- CARBONELL BRUHN, J., CRISCI, C. — Los artrópodos plagas de la fruticultura y programas de investigación. M.G.A. Centro de Inv. en Frut., Hort. y Vitivinicultura. Montevideo, Informe Interno, 33 p. 1971.

9. _____ — Informe sumario de los trabajos experimentales conducidos en el período 1969-1972. M.G.A. Centro de Inv. en Frut., Hort. y Vitivinicultura, Montevideo, Informe Interno, 41 p. 1972.
10. CLANCY, D.W. y McALISTER, H.J. — Selective pesticides as aids biological control of apple pests. *Jour. Econ. Entomol.* 49(2): 196-202. 1956.
11. _____ — Effects of sprays practices on apple mites and their predators in West Virginia. *Proc. 10 th. Int. Cong. Entomol.* 4: 601. 1956.
12. CROFT, B.A. — Integrated control of apple mites Michigan State University. *Extensión Bulletin E-825*, 12 p. 1975.
13. CROFT, B.A., BRIOZZO, J.E. y CARBONELL BRUHN, J. — Resistance to organophosphorus insecticides in a predaceous mite, *Amblyseius chilensis*. *Jour. Econ. Entomol.* 69(5): 563-565. 1976.
14. CROFT, B.A. y HOYT, C. — Considerations for the use of pyrethroid insecticides for deciduous fruit pest control in U.S.A. *Env. Entomol.* 7(5): 627-629. 1978.
15. DEAN, R.W., PALMITER, D.H. y HICKEY, K.D. — Suppression of european red mite by mildew fungicide programs. *Jour. Econ. Entomol.* 59(3): 742-743. 1966.
16. GONZALEZ, R.H. y SCHUSTER, R.O. — Especies de la familia Phytoseiidae en Chile I. Univ. de Chile, *Est. Exp. Agronómica. Bol. Tec. No. 16*, 24 p. 1962.
17. GONZALEZ, R.H. — FAO, Comunicación epistolar. 1976.
18. GREWE, F. — Antracol un nuevo fungicida en la serie de los ácidos alcohilenoisiditocarbámicos. *Pflanzenschutz Nachrichten Bayer* 20 (3): 613-631. 1967.
19. HAMSTEAD, E.O. y BARRAT, J.G. — A comparison of three acaricides in fungicide combinations to control european red mite. *Jour. Econ. Ent.* 60 (1): 294-295. 1967.
20. HOYT, S.C. — Integrated chemical control of insects and biological control of mites on apple in Washington. *Jour. Econ. Entomol.* 62(1): 74-86. 1969.
21. LIENK, S.E. y CHAPMAN, P.J. — Evaluation of Acaricides on orchard mites in 1952. *Jour. Econ. Entomol.* 46(6): 1085-1086. 1953.
22. LORD, F.T. — The influence of spray Programs on the fauna of Apple orchard in Nova Scotia. *Can. Entomol.* 81(9). 1949.
23. MORGAN, C.V.G., ANDERSON, N.H. y SWALES, J.E. — Influences of some fungicides on orchard mites in British Columbia. *Can. Jour. Plant. Sci.* 38:94-105. 1958.
24. OATMAN, E.R. — Effect of preblossom miticides and subsequent insecticide applications on mite populations on apple in Wisconsin. *Jour. Econ. Entomol.* 58 (2): 335-343. 1965.
25. PARENT, B., PARADIS, R.O., CINQ-MARS, L. y CRETE, R. — Influence de certains fungicides sur les principaux acariens des Vergers du Quebec, 37^{eme} Rapp. *Soc. Québec Prot. Plants.* 1955.
26. PARENTS, B. y CINQ-MARS, L. — Influence de quelques fungicides sur le Tétranyque rouge du pommier, *Metatetranychus ulmi* (Koch). 40^c Rapp. *Soc. Québec Prot. Plants.* pp. 137-140. 1958.
27. PARENT, B. — Effect de certains produits autiparasitaires sur *Typhlodromus rhenanus* et *Mediolata mali*, deux acariens prédateurs du Tétranyque rouge du pommier. *Ann. Entomol. Soc. Quebec.* 6:55-58. 1960.
28. PICKETT, A.D., PATTERSON, N.A., STULTZ, H.T. y LORD, F.T. — The influence of spray programs on the fauna of apple orchards in Nova Scotia: I. An appraisal of the problem and a method of approach. *Sci. Agr.* 26(11): 590-600. 1946.
29. PROTECCION VEGETAL. — Informe anual 1973. MAP. Centro Inv. Agríc. Alberto Boerger, Est. Exp. Granjera "Las Brujas", Canelones, Uruguay. Informe Interno. 24 p. 1974.
30. _____ — Informe trabajos experimentales 1973/74. M.A.P. Centro Inv. Agríc. "Alberto Boerger", Est. Exp. "Las Brujas", Canelones, Uruguay. Informe Interno, 60 p. 1974.
31. _____ — Informe trabajos experimentales 1974/75. M.A.P., Centro Inv. Agríc. "Alberto Boerger", Est. Exp. "Las Brujas", Canelones, Uruguay. Informe Interno. 102 p. 1975.
32. _____ — Informe trabajos experimentales 1975/76. M.A.P., Centro Inv. Agríc. "Alberto Boerger", Est. Exp. "Las Brujas", Canelones, Uruguay. Informe Interno. 43 p. 1977.
33. _____ — Informe trabajos experimentales 1976/77. M.A.P., Centro Inv. Agríc. "Alberto Boerger", Est. Exp. "Las Brujas", Canelones, Uruguay. Informe Interno, 43 p. 1977.
34. _____ — Informe trabajos experimentales 1978/79 y 1979/1980. M.A.P., Centro Inv. Agríc. "Alberto Boerger", Est. Exp. "Las Brujas", Canelones, Uruguay. Informe Interno, 89 p. 1980.
35. SANFORD, K.H. — The influence of spray programs on the fauna of apple orchards in Nova Scotia. XVII. Effects on some predacions mites. *Can. Entomol.* 99 (2): 197-201; 1967.
36. SMITH, F.S. — The pesticide tolerance of *Typhlodromus fallacis* (Carman) and *Phytoseiulus persimilis* A.H. with some observations on the predator efficiency of *P. persimilis*. *Jour. Econ. Entomol.* 56 (3):274-278. 1963.
37. UNTERSTENHOEFER, G. — Importancia de los compuestos orgánicos del fósforo en fitosanidad. *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer* 21 (1):53-78. 1968.