

ASOCIACION PLANTA-AFIDOS-PARASITOIDE (HOM., APHIDOIDEA; HYM., APHIDIIDAE), EN LA ZONA CENTRAL DE CHILE¹

Plant-aphids-parasitoid association (Hom., Aphidoidea; Hym., Aphidiidae) in central area of Chile

Petr Stary², Fernando Rodríguez³ y Georges Remaudiere⁴

SUMMARY

Research was made in La Cruz (V Región) city area in Central Chile. Plant-aphid-parasitoid associations were determined from samples taken in the field and reared in the laboratory. 12 parasitoid species and 35 aphid species were determined, associated with a number of plants. All the parasitoid species (except for those associated with *Nothofagus*) known from Chile were collected also in the model area.

Host aphids represented common, broadly oligophagous species at the most. Following aphids were collected for the first time in Chile: *Cinara cedri* Mim., *Myzus (Sciamyzus) cymbalariae* (Stroyan), *Neotoxoptera formosana* (Tak.) and *Nearctaphis bakeri* (Cowen).

Parasitoids were found to be rather effective in regulating populations of most of the aphid species (except *Aphis spiraecola* Patch.); their oligophagous host range enabling the populations drifts in the course of seasonal host alternation is presumed to play an important role.

Key words: aphids, parasitoids, associations, biocontrol.

INTRODUCCION

El Centro Nacional de Entomología en La Cruz se creó con la finalidad de iniciar el control biológico de las plagas de la agricultura y se eligió para su fundación, en 1937, la zona de La Cruz donde se observa una abundante variedad de plantas de diversas especies tanto frutales como hortícolas, arbustivas, forestales, ornamentales, de cultivo y aún de malezas, muchas de ellas existentes en el predio en que se instaló el insectario.

Esta diversidad de plantas ha permitido utilizar este lugar para buscar, liberar y recuperar numerosos agentes de control biológico. Utilizando este jardín, Rojas (1965), Suzuki (1981), Zuñiga (1989) y los autores del presente trabajo, han desarrollado estudios de los parasitoides de áfidos, los que junto con el programa de "Control biológico de los pulgo-

nes de los cereales *Metopolophium dirhodum* (Walker) y *Sitobion avenae* (F.)", desarrollado en la década del 70, han contribuido en forma importante al conocimiento de las relaciones entre áfidos y parasitoides en el área de La Cruz. Sin embargo, la mayor parte de la información, se ha obtenido como resultado del proyecto "Control biológico del pulgón ruso del trigo *Diuraphis noxia* (Kurdjumov)", realizado en Chile durante 1991 y 1992. En este proyecto, además del estudio de los parasitoides del pulgón ruso, se consideró una revisión completa de los parasitoides de otros áfidos presentes en Chile.

Las asociaciones planta-áfido-parasitoide representan modelos útiles para la investigación en entomología urbana. Estudios sobre áfidos y parasitoides conducidos en diferentes ciudades europeas, concuerdan en que, a pesar de la alta contaminación ambiental, la abundancia y la diversidad específica de estos insectos son relativamente altas en Leipzig, Alemania (Klausnitzer, Richter y Lehnert, 1979; Richter 1979 y Klausnitzer, 1980). Stary (1987), en un estudio de los parasitoides de áfidos en los parques de Praga (República Checa), encontró 85 especies de parasitoides (en 269 combinaciones parasitoide-hospedero), en comparación

¹Recepción de originales: 16 de septiembre de 1993.

²Institute of Entomology, Academy of Sciences of the Czech Republic, Branisovska 31, 370 05 Ceske Budejovice, Czech.

³Centro Nacional de Entomología La Cruz, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Casilla 3, La Cruz, Chile.

⁴Laboratoire d'Entomologie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 45 rue de Buffon, 75005 Paris, France.

a las 125 especies conocidas en todo el país. Las únicas zonas aparentemente desfavorables a los parasitoides, fueron las áreas de coníferas y pantanos que, por lo general, no son comunes en el medio urbano y que se encuentran, con mayor frecuencia, en zonas suburbanas menos contaminadas. La mayoría de los parasitoides determinados resultaron ser oligófagos, fenómeno que ha sido interpretado como aparentemente adecuado para su sobrevivencia en medios urbanos. Sin embargo, también se encontraron algunas especies estrictamente específicas.

Holman (1991), en un detallado estudio de los áfidos del Jardín Botánico de la Universidad de Charles en Praga, determinó 307 especies de un total de 900 conocidas en toda la ex-Checoslovaquia, encontrando también algunas especies estrictamente específicas, sobre los escasos hospederos que crecen en el área. Este mismo autor, también señala la importancia que tienen las colecciones sistemáticas de plantas, para los estudios de especificidad de hospederos de los insectos fitófagos, así como del grado de resistencia de las especies o cultivares introducidos a las plagas autóctonas, enfatizando que, a pesar de todos los factores adversos involucrados en las situaciones urbanas, con un manejo razonable, es posible preservar o crear reservorios de sistemas ecológicos valiosos, aún sobre pequeñas superficies de terreno.

Sтары y Nemeč (1986), en una investigación detallada sobre algunas asociaciones planta-áfido-parasitoide, encontraron que algunos árboles ornamentales y malezas son reservorios de áfidos que no tienen importancia económica, pero que son hospederos alternativos de parasitoides de áfidos-plaga que dañan otras especies vegetales.

Una aproximación algo distinta a las asociaciones entre parasitoides y áfidos fue realizada en California (EE.UU.), donde los áfidos-plaga, que en su mayoría son exóticos, tuvieron que ser controlados con parasitoides introducidos desde otras regiones del mundo (Dahlsten y otros, 1985; Dreistadt, Dahlsten y Frankie, 1990; Olkowski y otros, 1976; Olkowski y otros, 1978; Olkowski y otros, 1982).

Las situaciones mencionadas anteriormente, son casos en que cambios en la diversidad de la vegetación en combinación con altos niveles de contaminación, producen un impacto ambiental en el componente planta (Dreistadt y otros, 1990). Sin embargo, éste no es el caso del área urbana de Chillán, seleccionada por Stary, Gerding, Norambuena y Remaudiere (1993), como un modelo para el estudio de los parasitoides de áfidos en Chile.

Esta localidad, no representa un área altamente contaminada y es la alta diversidad de plantas, la que parece contribuir con la estabilidad del ecosistema urbano. De hecho, casi todos los parasitoides fueron encontrados sobre diversas especies de áfidos. Por otra parte, algunos áfidos exóticos se observaron en alta densidad poblacional y libres de parasitoides. También se observó la presencia de algunas asociaciones con elementos típicamente chilenos como *Nothofagus obliqua-Neuquenaphis* sp.-*Pseudephedrus chilensis* Stary.

En el área de La Cruz, se observa un medio diferente donde se mezcla la zona urbana, frutícola, hortícola, de cultivo y de plantas ornamentales. Allí, los áfidos representan, principalmente, un complejo de plagas típicamente oligófagas, no encontrándose asociaciones endémicas entre planta-áfido-parasitoide.

El objetivo de este trabajo fue determinar las asociaciones entre plantas, áfidos y sus parasitoides en la flora presente en la localidad de La Cruz.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en la comuna de La Cruz, situada en el Valle del Aconcagua (latitud 32° 49' S, longitud 71° 17' W y a 124 m.s.n.m.).

Las características edáficas y climáticas del área de estudio, permiten la explotación de algunas especies de frutales subtropicales, predominando en la zona los paltos y chirimoyos. Otras especies frutales como lúcumos, durazneros, ciruelos, damascos, perales, cítricos y otros, se encuentran en huertos caseros. Numerosos jardines cercanos a las casas, parques y avenidas, también contribuyen a la diversidad de plantas. En las áreas suburbanas, predominan los árboles ornamentales y de sombra (*Eucalyptus*, *Salix*), así como pequeñas áreas de cultivos. En los cerros que rodean el valle, se observan asociaciones de pastos con elementos arbóreos (*Acacia*) y arbustos xerófilos (*Trichocereus* y *Puya*).

El sistema de riego cubre por completo el área urbana y los bordes de los canales se constituyen en el hábitat de numerosas especies de plantas, como cañas (*Arundo donax*) y malezas (*Foeniculum vulgare*, *Cichorium intybus*, *Rubus ulmifolius*, *Brassica* spp, etc.). Aunque estas últimas son abundantes en toda la zona, algunas de ellas, como los cardos (*Cynara cardunculus* y *Carduus pycnocephalus*) lo son mucho más en las áreas suburbanas, especialmente en los bordes de caminos.

Las asociaciones entre plantas, áfidos y parasitoides fue determinada a partir de las muestras tomadas en el campo. Para ello, las colonias de áfidos fueron colectadas con parte de su planta hospedera y transferidas a cajas de plásticos con tapa de tul. De esta forma, fueron mantenidas en laboratorio hasta la emergencia de los parasitoides adultos.

La identificación de todos los parasitoides y la mayor parte del muestreo fue realizada por el autor principal durante 1991 y 1992, en el transcurso de dos misiones como consultor de la FAO. También

se utilizó material depositado en la colección del Centro Nacional de Entomología La Cruz. Remaudiere identificó los áfidos y proporcionó los antecedentes que de ellos se entregan.

RESULTADOS Y DISCUSION

Asociaciones parasitoide-áfido-planta

Las asociaciones están listadas en orden alfabético. El número de especímenes de cada parasitoide corresponde a la muestra individual por cada asociación áfido-planta.

Aphidius colemani Viereck

| | |
|-------------------------------|---|
| <i>Aphis craccivora</i> | : <i>Medicago sativa</i> , oct. 92 (43x ¹ , 1x, 5x). |
| <i>Aphis gossypii</i> | : <i>Gerbera</i> sp, oct. 92 (1x), <i>Trifolium repens</i> , oct. 92 (15x). |
| <i>Aphis spiraeicola</i> | : <i>Bidens aurea</i> , oct. 92 (1x). |
| <i>Brachycaudus schwartzi</i> | : <i>Prunus</i> sp., oct. 92 (2x). |
| <i>Hyperomyzus lactucae</i> | : <i>Sonchus oleraceus</i> , oct. 92 (1x), <i>Chrysanthemum</i> sp., oct. 92 (2x). |
| <i>Macrosiphum euphorbiae</i> | : <i>Canna</i> sp., oct. 92 (1x), <i>Picris echioides</i> , oct. 92 (1x). |
| <i>Myzus ornatus</i> | : <i>Cichorium intybus</i> , oct. 92 (3x), <i>Malus</i> sp., oct. 92 (6x). |
| <i>Myzus persicae</i> | : <i>Carica pubescens</i> , oct. 92 (18x), <i>Prunus persicae</i> , oct. 92 (28x, 42x), <i>Raphanus sativus</i> , oct. 92 (9x), <i>Solanum muricatum</i> , oct. 92 (56x, 156x), <i>Vicia faba</i> , oct. 92 (1x), <i>Urtica urens</i> , oct. 92 (1x, 1x). |
| <i>Nasonovia ribisnigri</i> | : <i>Cichorium intybus</i> , oct. 92 (5x, 1x). |
| <i>Rhopalosiphum maidis</i> | : <i>Arundo donax</i> , oct. 92 (3x). |
| <i>Rhopalosiphum padi</i> | : <i>Arundo donax</i> , oct. 92 (3x). |
| <i>Sitobion fragariae</i> | : Gramineae sp., oct. 92 (1x). |
| Afidos no determinados | : Gramineae, oct. 92 (2x, 1x), <i>Tulipa</i> sp, oct. 80 (2x). |

Aphidius ervi Haliday

| | |
|-------------------------------|--|
| <i>Acyrtosiphon kondoi</i> | : <i>Medicago sativa</i> , dic. 80 (5x). |
| <i>Acyrtosiphon pisum</i> | : <i>Medicago sativa</i> , dic. 80 (1x, 1x), oct. 92 (1x). |
| <i>Metopolophium dirhodum</i> | : <i>Hordeum</i> sp., sep. 80 (1x, 5x), Gramineae sp, sep. 80 (1x), oct. 92 (3x), <i>Bromus</i> sp., sep. 80 (1x). |
| <i>Sitobion fragariae</i> | : Gramineae sp., oct. 92 (1x). |
| Cereal aphids | : Gramineae sp., oct. 92 (1x). |

Aphidius matricariae Haliday

| | |
|-----------------------|---|
| <i>Myzus ornatus</i> | : <i>Carica</i> sp., ago. 80 (13x), ago. 76 (28x). |
| <i>Myzus persicae</i> | : <i>Hibiscus</i> sp., jun. 78 (5x), <i>Solanum muricatum</i> , oct. 92 (4x). |

Aphidius rhopalosiphi De Stefani

| | |
|-------------------------------|--|
| <i>Metopolophium dirhodum</i> | : <i>Hordeum</i> sp., sep.80 (20x), Gramineae sp., sep. 80 (1x). |
| <i>Schizaphis graminum</i> | : Gramineae sp., ene. 78 (6x). |

Aphidius salici Haliday

| | |
|-----------------------------|--|
| <i>Cavariella aegopodii</i> | : <i>Foeniculum vulgare</i> , oct. 92 (26x, 3x, 13x), dic. 77 (3x), <i>Salix babylonica</i> , oct. 92 (12x). |
|-----------------------------|--|

¹x = Se dispone de tres muestras diferentes: una en que se encontraron 43 parasitoides; en otra, un ejemplar y en la tercera, 5 *A. colemani*.

***Diaeretiella rapae* (M'Intosh)**

- Brevicoryne brassicae*** : *Brassica oleracea*, oct. 92 (1x), *Raphanus sativus*, oct. 92 (8x, 7x).
Myzus persicae : *Petroselinum hortense crispum*, oct. 92 (2x).

***Ephedrus cerasicola* Stary**

- Myzus persicae*** : *Prunus persicae*, *Solanum muricatum* (liberada en nov. 92).

***Ephedrus persicae* Froggatt**

- Brachycaudus schwartzi*** : *Prunus* sp., oct. 92 (3x).
Myzus ornatus : *Carica* sp., ago. 76 (28x).
Myzus persicae : *Hibiscus* sp., jun. 78 (6x).

***Ephedrus plagiator* (Nees)**

- Aphis spiraecola*** : *Malus* sp., *Citrus* sp., nov. 92 (liberados).
Myzus persicae : *Solanum* sp., oct. 92 (liberados).

***Lysiphlebus testaceipes* (Cresson)**

- Aphis craccivora*** : *Medicago sativa*, oct. 92 (111x, 3x, 2x), *Trifolium repens*, oct. 92 (1x).
Aphis fabae : *Cynara scolymus*, oct. 92 (7x), *Cestrum* sp., oct. 92 (19x, 31x).
Aphis gossypii : *Capsella bursa-pastoris*, oct. 92 (1x), *Gerbera* sp., oct. 92 (32x), *Trifolium repens*, oct. 92 (125x).
Aphis ruborum : *Rubus ulmifolius*, oct. 92 (59x), *Rubus* sp. nov. 92 (1x).
Aphis spiraecola : *Bidens aurea*, oct. 92 (4x), *Malus* sp., oct. 92 (5x), *Crataegus* sp., oct. 92 (3x).
Brachycaudus schwartzi : *Prunus domestica* var., oct. 92 (32x), *Prunus persicae*, oct. 92 (5x, 50x, 9x), *Prunus* sp., oct. 92 (45x, 8x).
Dysaphis apiifolia : *Foeniculum vulgare*, oct. 92 (31x, 3x).
Myzus ornatus : *Lactuca sativa* oct. 92 (13x), *Malus* sp., oct. 92 (4x).
Myzus persicae : *Prunus persicae*, mar. 86 (12x), feb. 77 (21x), oct. 92 (17x), *Cucumis melo*, oct. 92 (1x), *Solanum muricatum*, oct. 92 (18x), *Vicia faba*, oct. 92 (1x), *Carica pubescens*, oct. 92 (11x).
Rhopalosiphum maidis : *Zea mays*, dic. 91 (8x), Gramineae sp., oct. 92 (3x, 11x).
Rhopalosiphum padi : *Avena* sp., jun. 80 (2x), *Arundo donax*, oct. 92 (6x), *Hordeum* sp., sep. 80 (6x), Gramineae sp., jun. 80 (3x), oct. 92 (20x).
***Rhopalosiphum* sp.** : *Hordeum* sp., oct. 92 (25x).
Schizaphis graminum : *Arundo donax*, oct. 92 (62x).
Sitobion fragariae : Gramineae sp., oct. 92 (2x).
Toxoptera aurantii : *Citrus* sp., oct. 92 (104x).
Afidos no determinados : *Tulipa* sp., oct. 80 (10x), *Citrus* sp., sep. 76 (5x), *Dianthus* sp., oct. 92 (4x), cereals, oct. 92 (4x, 23x).

***Praon gallicum* Stary**

- Metopolophium dirhodum*** : Gramineae sp., oct. 92 (1x).
Myzus persicae : *Hibiscus* sp., jun. 78 (6x).

***Praon volucre* (Haliday)**

- Acyrtosiphon kondoi*** : *Medicago sativa*, oct. 92 (6x).
Acyrtosiphon pisum : *Medicago sativa*, oct. 92 (62x), *Trifolium* sp., dic. 80 (1x).
Aulacorthum solani : *Medicago sativa*, oct. 92 (3x), *Ruta bracteosa*, oct. 92 (1x).
***Capitophorus* sp.** : *Cynara scolymus*, jun. 82 (1x).
Hyperomyzus lactucae : *Sonchus asper*, oct. 92 (1x), *Sonchus oleraceus*, oct. 92 (1x).

| | |
|-------------------------------|--|
| Macrosiphum euphorbiae | : <i>Canna</i> sp., oct. 92 (1x), <i>Fumaria officinalis</i> , oct. 92 (6x). |
| Macrosiphum rosae | : <i>Rosa</i> , oct. 92 (1x), sep. 76 (5x). |
| Metopolophium dirhodum | : <i>Hordeum</i> sp., sep. 80 (12x), Gramineae sp., oct. 92 (1x). |
| Myzus ornatus | : <i>Carica</i> sp., ago. 76 (5x). |
| Myzus persicae | : <i>Vicia faba</i> , oct. 92 (2x). |
| Rhodobium porosum | : <i>Rosa</i> , oct. 92 (1x, 1x). |
| Sitobion fragariae | : <i>Gladiolus</i> sp., oct. 92 (1x). |
| Uroleucon aeneus | : <i>Sylibum marianum</i> , oct. 92 (1x). |
| Afidos no determinados | : <i>Lactuca</i> sp., ago. 79 (8x), oct. 80 (9x, 12x). |

Asociaciones áfido-planta

| | |
|--|---|
| Acyrtosiphon kondoi Hori | : <i>Canna</i> sp., <i>Medicago sativa</i> , <i>Melilotus indicus</i> . |
| Acyrtosiphon malvae (Mosl.) | : <i>Geranium</i> sp. |
| Acyrtosiphon pisum (Harr.) | : <i>Medicago sativa</i> , <i>Pisum sativum</i> , <i>Trifolium</i> sp. |
| Acyrtosiphon sp. | : <i>Geranium</i> sp. |
| Aphis craccivora Koch | : <i>Medicago sativa</i> , <i>Trifolium repens</i> . |
| Aphis fabae (Scop.) | : <i>Cestrum</i> sp., <i>Cynara scolymus</i> . |
| Aphis gossypii Glov. | : <i>Capsella bursa-pastoris</i> , <i>Fragaria</i> sp., <i>Gerbera</i> sp., <i>Trifolium repens</i> . |
| Aphis ruborum (Born.) | : <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Rubus</i> sp. |
| Aphis spiraecola Patch | : <i>Bidens aurea</i> , <i>Citrus</i> sp., <i>Crataegus</i> sp., <i>Cydonia oblonga</i> , <i>Malus communis</i> , <i>Malus</i> sp. |
| Aphis sp. | : <i>Cynara scolymus</i> , <i>Rumex</i> sp. |
| Aulacorthum solani (Kalt.) | : <i>Asparagus</i> sp., <i>Medicago sativa</i> , <i>Ruta bracteosa</i> . |
| Brachycaudus helichrysi (Kalt.) | : <i>Chrysanthemum</i> sp. |
| Brachycaudus schwartzi (Born.) | : <i>Prunus armeniaca</i> , <i>Prunus domestica</i> var., <i>Prunus persicae</i> , <i>Prunus</i> sp. |
| Brevicoryne brassicae (L.) | : <i>Brassicae oleracea</i> , <i>Raphanus sativus</i> . |
| Capitophorus eleagni (DelGuerc.) | : <i>Cynara scolymus</i> . |
| Capitophorus sp. | : <i>Cardus pycnocephalus</i> , <i>Cynara scolymus</i> . |
| Cavariella aegopodii (Scop.) | : <i>Foeniculum vulgare</i> , <i>Salix babylonica</i> . |
| Cavariella sp. | : <i>Foeniculum vulgare</i> . |
| Cinara cedri Mimeur | : <i>Cedrus</i> sp. |
| Dysaphis apiifolia (Theo.) | : <i>Foeniculum vulgare</i> . |
| Hyperomyzus lactucae (L.) | : <i>Chrysanthemum</i> sp., <i>Sonchus asper</i> , <i>Sonchus oleraceus</i> , <i>Sonchus</i> sp. |
| Macrosiphoniella sanborni (Gill.) | : <i>Chrysanthemum</i> sp. |
| Macrosiphum euphorbiae (Thomas) | : <i>Canna</i> sp., <i>Citrus</i> sp., <i>Fumaria officinalis</i> , <i>Oxalis pes-carpae</i> , <i>Papaver</i> sp., <i>Picris achioides</i> , <i>Pisum sativum</i> . |
| Macrosiphum rosae (L.) | : <i>Rosa</i> sp. |
| Metopolophium dirhodum (Walk.) | : <i>Papaver</i> sp., <i>Hordeum</i> sp., Gramineae sp., <i>Bromus</i> sp. |
| Myzus cymbalariae Stroyan | : <i>Oxalis laxa</i> . |
| Myzus ornatus Laing | : <i>Bidens aurea</i> , <i>Carica</i> sp., <i>Cichorium intybus</i> , <i>Gladiolus</i> sp., <i>Malus</i> sp., <i>Lactuca sativa</i> , <i>Vicia sativa</i> . |
| Myzus persicae (Sulz.) | : <i>Carica pubescens</i> , <i>Convolvulus</i> sp., <i>Cucumis melo</i> , <i>Hibiscus</i> sp., <i>Juglans regia</i> , <i>Papaver</i> sp., <i>Petroselinum hortense crispum</i> , <i>Pisum sativum</i> , <i>Prunus persica</i> , <i>Raphanus sativus</i> , <i>Solanum muricatum</i> , <i>Solanum tuberosum</i> , <i>Urtica urens</i> . |
| Nasonovia ribisnigri (Mosl.) | : <i>Cichorium intybus</i> , <i>Lactuca oleracea</i> , <i>Lactuca sativa</i> . |
| Nearctaphis bakeri (Cowen) | : <i>Trifolium repens</i> . |
| Neotoxoptera formosana (Tak.) | : <i>Allium porrum</i> . |
| Rhodobium porosum (Sand.) | : <i>Rosa</i> sp. |
| Rhopalosiphum maidis (Fitch.) | : <i>Arundo donax</i> , Gramineae sp., <i>Zea mays</i> . |
| Rhopalosiphum padi (L.) | : <i>Arundo donax</i> , <i>Avena</i> sp., Gramineae sp., <i>Hordeum</i> sp. |
| Rhopalosiphum sp. | : <i>Hordeum</i> sp. |
| Schizaphis graminum (Rond.) | : <i>Arundo donax</i> , Gramineae sp. |
| Sitobion fragariae (Walk.) | : <i>Gladiolus</i> sp., Gramineae sp., <i>Hordeum</i> sp. |

| | |
|------------------------------------|---|
| <i>Toxoptera aurantii</i> (B.d.F.) | : <i>Citrus</i> sp. |
| <i>Uroleucon aeneus</i> HRL | : <i>Carduus pycnocephalus</i> , <i>Silybum marianum</i> . |
| <i>Uroleucon sonchi</i> (L.) | : <i>Sonchus</i> sp. |
| <i>Uroleucon</i> sp. | : <i>Gladiolus</i> sp., <i>Tulipa</i> sp. |
| Afidos no determinados | : <i>Citrus</i> sp., <i>Dianthus</i> sp., Gramineae sp., <i>Lactuca</i> sp., <i>Medicago sativa</i> , <i>Triticum vulgare</i> , <i>Tulipa</i> sp. |

Asociaciones planta-áfido

| | |
|--------------------------------|---|
| <i>Allium porrum</i> | : <i>Neotoxoptera formosana</i> |
| <i>Arundo donax</i> | : <i>Rhopalosiphum maidis</i> , <i>R. padi</i> , <i>Schizaphis graminum</i> . |
| <i>Asparagus</i> sp. | : <i>Aulacorthum solani</i> . |
| <i>Avena</i> sp. | : <i>Rhopalosiphum padi</i> . |
| <i>Bidens aurea</i> | : <i>Aphis spiraeicola</i> , <i>Myzus ornatus</i> . |
| <i>Brassica oleracea</i> | : <i>Brevicoryne brassicae</i> . |
| <i>Bromus</i> sp. | : <i>Metopolophium dirhodum</i> . |
| <i>Canna</i> sp. | : <i>Acyrtosiphon kondoi</i> , <i>Macrosiphum euphorbiae</i> . |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> | : <i>Aphis gossypii</i> . |
| <i>Carduus pycnocephalus</i> | : <i>Capitophorus</i> sp., <i>Uroleucon aeneus</i> . |
| <i>Carica pubescens</i> | : <i>Myzus persicae</i> . |
| <i>Carica</i> sp. | : <i>Myzus ornatus</i> . |
| <i>Cedrus</i> sp. | : <i>Cinara cedri</i> . |
| <i>Cestrum</i> sp. | : <i>Aphis fabae</i> . |
| <i>Chrysanthemum</i> sp | : <i>Brachycaudus helichrysi</i> , <i>Hyperomyzus lactucae</i> , <i>Macrosiphoniella sanborni</i> . |
| <i>Cichorium intybus</i> | : <i>Myzus ornatus</i> , <i>Nasonovia ribisnigri</i> . |
| <i>Citrus</i> sp. | : <i>Aphis spiraeicola</i> , <i>Macrosiphum euphorbiae</i> , <i>Toxoptera aurantii</i> , aphids. |
| <i>Convolvulus</i> sp. | : <i>Myzus persicae</i> . |
| <i>Crataegus</i> sp. | : <i>Aphis spiraeicola</i> . |
| <i>Cucumis melo</i> | : <i>Myzus persicae</i> . |
| <i>Cydonia oblonga</i> | : <i>Aphis spiraeicola</i> . |
| <i>Cynara scolymus</i> | : <i>Aphis fabae</i> , <i>Aphis</i> sp., <i>Capitophorus eleagni</i> , <i>Capitophorus</i> sp. |
| <i>Dianthus</i> sp. | : aphids. |
| <i>Foeniculum vulgare</i> | : <i>Cavariella aegopodii</i> , <i>Cavariella</i> sp. <i>Dysaphis apiifolia</i> . |
| <i>Fragaria</i> sp. | : <i>Aphis gossypii</i> . |
| <i>Fumaria officinalis</i> | : <i>Macrosiphum euphorbiae</i> . |
| <i>Geranium</i> sp. | : <i>Acyrtosiphon malvae</i> , <i>Acyrtosiphon</i> sp. |
| <i>Gerbera</i> sp. | : <i>Aphis gossypii</i> . |
| <i>Gladiolus</i> sp. | : <i>Myzus ornatus</i> , <i>Sitobion fragariae</i> , <i>Uroleucon</i> sp. |
| Gramineae sp. | : <i>Metopolophium dirhodum</i> , <i>Rhopalosiphum padi</i> , <i>R. maidis</i> , <i>Schizaphis graminum</i> , <i>Sitobion fragariae</i> , áfidos. |
| <i>Hibiscus</i> sp. | : <i>Myzus persicae</i> . |
| <i>Hordeum</i> sp. | : <i>Metopolophium dirhodum</i> , <i>Rhopalosiphum padi</i> , <i>Rhopalosiphum</i> sp., <i>Sitobion fragariae</i> . |
| <i>Juglans regia</i> | : <i>Myzus persicae</i> . |
| <i>Lactuca oleracea</i> | : <i>Nasonovia ribisnigri</i> . |
| <i>Lactuca sativa</i> | : <i>Myzus ornatus</i> , <i>Nasonovia ribisnigri</i> . |
| <i>Lactuca</i> sp. | : áfidos. |
| <i>Malus communis</i> | : <i>Aphis spiraeicola</i> . |
| <i>Malus</i> sp. | : <i>Aphis spiraeicola</i> , <i>Myzus ornatus</i> . |
| <i>Malva</i> sp. | : <i>Myzus persicae</i> . |
| <i>Medicago sativa</i> | : <i>Acyrtosiphon kondoi</i> , <i>Acyrtosiphon pisum</i> , <i>Aphis craccivora</i> , <i>Aulacorthum solani</i> , aphids. |
| <i>Melilotus indicus</i> | : <i>Acyrtosiphon kondoi</i> . |
| <i>Oxalis laxa</i> | : <i>Myzus cymbalariae</i> . |
| <i>Oxalis per-carpae</i> | : <i>Macrosiphum euphorbiae</i> , |
| <i>Papaver</i> sp. | : <i>Macrosiphum euphorbiae</i> , <i>Metopolophium dirhodum</i> , <i>Myzus persicae</i> . |

| | |
|--------------------------------------|---|
| <i>Petroselinum hortense crispum</i> | : <i>Myzus persicae</i> . |
| <i>Picris echioides</i> | : <i>Macrosiphum euphorbiae</i> . |
| <i>Pisum sativum</i> | : <i>Acyrtosiphon pisum</i> , <i>Macrosiphum euphorbiae</i> , <i>Myzus persicae</i> . |
| <i>Prunus armeniaca</i> | : <i>Brachycaudus schwartzi</i> . |
| <i>Prunus domestica</i> | : <i>Brachycaudus schwartzi</i> , <i>Myzus persicae</i> . |
| <i>Prunus sp.</i> | : <i>Brachycaudus schwartzi</i> . |
| <i>Raphanus sativus</i> | : <i>Brevicoryne brassicae</i> , <i>Myzus persicae</i> . |
| <i>Rosa sp.</i> | : <i>Macrosiphum rosae</i> , <i>Rhodobium porosum</i> . |
| <i>Rubus ulmifolius</i> | : <i>Aphis ruborum</i> . |
| <i>Rubus sp.</i> | : <i>Aphis ruborum</i> . |
| <i>Rumex sp.</i> | : <i>Aphis sp.</i> |
| <i>Ruta bracteosa</i> | : <i>Aulacorthum solani</i> . |
| <i>Salix babylonica</i> | : <i>Cavariella aegopodii</i> . |
| <i>Silybum marianum</i> | : <i>Uroleucon aeneus</i> . |
| <i>Solanum muricatum</i> | : <i>Myzus persicae</i> . |
| <i>Solanum tuberosum</i> | : <i>Myzus persicae</i> . |
| <i>Sonchus asper</i> | : <i>Hyperomyzus lactucae</i> , <i>Uroleucon sonchi</i> . |
| <i>Trifolium repens</i> | : <i>Aphis craccivora</i> , <i>Aphis gossypii</i> , <i>Nearctaphis bakeri</i> . |
| <i>Trifolium sp.</i> | : <i>Acyrtosiphon pisum</i> . |
| <i>Triticum vulgare</i> | : aphids. |
| <i>Tulipa sp.</i> | : <i>Uroleucon sp.</i> , aphids. |
| <i>Urtica urens</i> | : <i>Myzus persicae</i> . |
| <i>Vicia faba</i> | : <i>Myzus persicae</i> . |
| <i>Vicia sativa</i> | : <i>Myzus ornatus</i> . |
| <i>Zea mays</i> | : <i>Rhopalosiphum maidis</i> . |

Todas las especies de parasitoides de áfidos determinadas en Chile, fueron encontradas en La Cruz, a excepción de aquellas asociadas a *Nothofagus obliqua*, especie que en la zona del estudio, se encuentra en las montañas vecinas que rodean el valle (Parque Nacional La Campana).

La mayor parte de los parasitoides colectados en La Cruz son especies oligófagas, sin embargo, no todos sus hospederos fueron encontrados en el área. Su oligofagia y capacidad de desarrollo sobre hospederos alternativos, determinan que sean eficientes agentes de control biológico en la mayoría de los casos. Hay algunas excepciones como *Aphis spiraeicola*, que no tiene antagonistas que reduzcan su densidad a niveles económicamente aceptables.

Una completa investigación sobre las asociaciones planta-áfido-parasitoide en ecosistemas urbanos permitió a Holman (1991), además, detectar especies nuevas para la ciencia, o al menos, para un área determinada. Análogamente, en el área de La Cruz, se determinaron los siguientes nuevos inmi-grantes en la fidofauna de Chile:

- *Cinara cedri* Mimeur: Especie mediterránea que se encuentra en el norte de África, sur de Europa y Turquía; recientemente ha sido mencionada en Argentina. En Chile, fue colectada en *Cedrus sp.* en La Cruz (V Región).

- *Myzus (Sciomyzus) cymbalariae* (Stroyan): Se encuentra ampliamente distribuida en el mundo, aunque rara vez es observada. En Europa, se ha colectado en Inglaterra y Francia; en Asia: India y Pakistán; en África: Burundí, Rwanda y Sud-Africa; también en Australia y Nueva Zelanda. Recientemente, ha sido encontrada en Bolivia (Remaudiere, Weemaels y Nicolás, 1992). En Chile, fue colectada sobre *Oxalis flava* en La Cruz.

- *Nearctaphis bakeri* (Cowen): Especie neártica que se ha expandido por Europa y Asia Menor hasta Japón. En Chile, se colectó en La Cruz sobre *Trifolium repens*.

- *Neotoxoptera formosana* (Takahashi): Especie descrita en Taiwán y ampliamente distribuida en Japón, Corea y China. También es mencionada en Australia, Nueva Zelanda, Hawaii, Canadá, EE.UU y Mexico). Quirós (1988) la menciona en Panamá. En Chile, se ha observado en porro (*Allium porum*), en La Cruz durante octubre y noviembre de 1992). Este es el primer registro del áfido en Sudamérica.

- *Sitobion fragariae* (Walk.) fue recientemente colectado en el sur del país (Stary y otros, 1993) y posteriormente, también en el área de La Cruz sobre gladiolos y otras especies.

RESUMEN

En la localidad de La Cruz (V Región), se determinaron las asociaciones entre plantas, áfidos y parasitoides, a partir de la recolección de colonias de áfidos colectadas en el campo y criadas en laboratorio. En 35 especies de áfidos asociadas a plantas que crecen en el área de estudio, se recuperaron 12 especies de parasitoides, que constituyen toda la diversidad determinada para Chile, excepto *Pseudephedrus chilensis*, parasitoide de un áfido asociado a *Nothophagus* sp.

La oligofagia de los parasitoides y su capacidad de desarrollo sobre hospederos alternativos determinan

un efectivo control de la mayoría de áfidos; una de las excepciones es *Aphis spiraeicola* Patch.

Los áfidos colectados corresponden a especies, en su mayoría, oligófagas y comunes. Sin embargo, los áfidos que se indican a continuación, han sido colectados por primera vez en Chile: *Cinara cedri* Mim., *Myzus (Sciomyzus) cymbalariae* (Stroyan) y *Neotoxoptera formosana* (Tak.) y *Nearctaphis bakeri* (Cowen).

Palabras claves: áfidos, parasitoides, asociaciones, control biológico.

LITERATURA CITADA

- DAHLSTEN, D.L.; HAJEK, A.E.; CLAIR, D.J.; DREISTADT, S.H.; ROWNEY, D.L. and LEWIS, V.P. 1985. Pest management in the urban forest. *Calif. Agric.* 39: 21-22.
- DREISTADT, S.H.; DAHLSTEN, D.L. and FRANKIE, D.W. 1990. Urban forests and insect ecology. Complex interactions among trees, insects and people. *BioScience* 40: 192-198.
- HOLMAN, J. 1991. Aphids (Homoptera, Aphididae) and their host plants in the botanical Garden of Charles University in Prague. *Acta Univ. Carolinae, Biologica* 35: 19-55.
- KLAUSNITZER, B. 1980. Blattlausparasiten aus dem Stadtzentrum von Leipzig. *Wiss. Z. d. Karl-Marx-Univ. Leipzig, Mat.-Naturw. R.* 29: 574-582.
- KLAUSNITZER, B.; RICHTER, K. and LEHNERT, J. 1979. Zur Insektenfauna der Parkanlage am Schwanenteich im Zentrum von Leipzig. *Hercynia N.F.* 16: 213-224.
- OLKOWSKI, W.; OLKOWSKI, H.; VAN DEN BOSCH, R. and HOM, R. 1976. Ecosystem management: A framework for urban pest control. *BioScience* 26: 384-389.
- OLKOWSKI, W.; OLKOWSKI, H.; KAPLAN, A.I. and VAN DEN BOSCH, R. 1978. The potential for biological control in the urban areas: Shade tree insects pest. In: *Perspectives in urban entomology*, pp. 311-347.
- OLKOWSKI, W.; OLKOWSKI, H.; VAN DEN BOSCH, R.; HOM, R.; ZUPARKO, R. and KLITZ, W. 1982. The parasitoid *Trioxys tenuicaudus* Stary (Hymenoptera:Aphidiidae) established on the elm aphid *Tinocallis platani* Kaltenbach (Homoptera:Aphididae) in Berkeley, California. *Pan-Pacific Entomol.* 58: 59-63.
- QUIROS, D.I. 1988. Afidos (Homoptera:Aphididae) de Panamá. Tesis de maestría en entomología, Univ de Panamá, 318 pp. (no publ.).
- REMAUDIÈRE, G.; WEEMAELS, W. and NICOLAS, J. 1992. Contribution a la connaissance de la faune aphidienne de la Bolivie (Homoptera: Aphididae). *Parasitica, Gembloux* 47: 19-46.
- RICHTER, K. 1979. Beitrag zur Aphidenfauna des Grossstadtraumes von Leipzig. *Ent. Nachr.* 23: 49-54.
- ROJAS P., SERGIO. 1965. Identificaciones de insectos entomófagos. *Agric. Técnica (Chile)* 25: 39-40.
- STARY, P. and NEMEC, V. 1986. Common elder, *Sambucus nigra*, como un reservorio de áfidos y parasitoides (Hymenoptera, Aphidiidae). *Acta Entomol. Bohemoslov.* 83: 271-278.
- STARY, PETR. 1987. Aphid parasitoids in an urban environment (Hymenoptera, Aphidiidae). *Acta Entomol. Bohemoslov.* 84: 91-101.
- STARY, P.; GERDING P., M.; NORAMBUENA M., H. and REMAUDIÈRE, G. 1993. Environmental research on aphid parasitoid biocontrol agents in Chile (Hym., Aphidiidae; Hom., Aphidoidea). *J. Appl. Entomol.* (In press).
- SUZUKI, HANA. 1981. Hospederos alternativos de los parasitoides de los áfidos del trigo, en la V Región, Chile. *Agricultura Técnica (Chile)* 41: 165-167.
- ZUÑIGA S., ENRIQUE. 1989. Biological control of cereal aphids in the southern cone of South America. pp 362-367, in Burnett P.A. (ed.) 1990: *World perspectives in barley yellow dwarf*. CIMMYT, Mexico, D.F.