

CICLO ESTACIONAL, FENOLOGIA Y PLANTAS HOSPEDERAS DE *ICERYA PURCHASI* MASKELL EN VALDIVIA, CHILE

RAMÓN REBOLLEDO R.¹ y ROBERTO CARRILLO LL.²

ABSTRACT

The seasonal cycle, phenology and host plants of *Icerya purchasi* were studied in Valdivia.

Ten *Ulex europaeus* L. plants of 90 lineal cms of sprig were measured.

The results obtained show that:

- In Valdivia, *Icerya purchasi* behaved like a divoltine insect, with a great superposition of the different states of development in insects.
- In Valdivia, *Icerya purchasi* behaved like a polyphagous species infesting plants of Fagaceae, Asteraceae, Fabaceae, Graminae, Myrtaceae, Pinaceae y Rosaceae, families, presenting the Fabaceae shrub-like and trees in mayor grade of infestation.

RESUMEN

Se estudió el ciclo estacional, fenología y plantas hospederas *Icerya purchasi* Maskell en Valdivia.

Se midieron 10 plantas de *Ulex europaeus* L. 90 cms lineales de ramilla.

- Los resultados logrados muestran que en Valdivia *Icerya purchasi* se comporta como un insecto divoltino, con una gran superposición de los diferentes estados de desarrollo del insecto.
- En Valdivia *Icerya purchasi*, se comportó como una especie polífaga infestando plantas de las familias Asteraceae, Fabaceae, Fagaceae, Graminae, Myrtaceae, Pinaceae y Rosaceae, presentando las Fabaceae arbustivas y árboles en mayor grado de infestación.

INTRODUCCION

Plantas de Leguminosas, especialmente *Ulex europaeus* L. presentaron en Valdivia infestaciones causadas por el margarodido *Icerya purchasi* Maskell, que provoca un debilitamiento generalizado de las plantas, marchitamiento y finalmente la muerte de ellas.

Se parece en Valdivia de antecedentes biológicos sobre ciclo estacional, fenología y mesoneros de *I. purchasi* Maskell, por lo cual se realizó el presente trabajo, con el fin de estudiar estos parámetros.

Las investigaciones sobre *Icerya purchasi* comienzan en 1978, año en que la descubrió el Dr. Purchasi infestando una acacia en Nueva Zelanda y en que fue descrita por el profesor Mr. Maskell (Mercet, 1922). Esta especie es

originaria de Australia y desde este país se propagó a través del mundo, siendo actualmente cosmopolita (Camacho, 1929; Little, 1957; Sorahuer, 1957; González & Charlin, 1968; Bennet *et al.*, 1976).

I. purchasi, puede presentar hasta tres generaciones anuales (Mercet, 1922; Camacho, 1929; Capdeville, 1945; Wille, 1952) aunque Sorahuer (1957), considera que el número de generaciones de *I. purchasi* puede llegar a 4, variando de dos a cuatro, según las condiciones climáticas imperantes en el medio.

I. purchasi, presenta desarrollo paurometabolo, con cuatro estadios ninfales (Camacho, 1929; Capdeville, 1945; Royer, 1975).

Los individuos de cada generación tienen desarrollo muy irregular, demorando unos más que otros en llegar al estado adulto. En las plantas infestadas no aparecen todos los individuos en un mismo estado, en un momento dado, encontrándose generaciones superpuestas (Mercet, 1922; Capdeville, 1945).

En la biología del insecto, es notable que el desarrollo de sus diferentes estados ocurre

¹Universidad de La Frontera, Casilla 54-D, Temuco-Chile.

²Universidad Austral, Casilla 567, Valdivia-Chile.

(Recibido: 5 de julio de 1988. Aceptado: 31 de agosto de 1988).

lentamente, así resulta que en un año, no hay más de tres generaciones. Es preciso anotar que esta lentitud es equilibrada por una gran productividad biológica en cada generación (Camacho, 1929; Capdeville, 1945; Wille, 1952).

I. purchasi es una especie hermafrodita funcional, por lo que los machos normales son escasos (Royer, 1975; Ross, 1978; Richards & Davies, 1984).

El número de huevos varía según Camacho (1929) y Capdeville (1945) entre 500 y 800, mientras que según Wille (1952), el número de huevos por hembra puede ser superior a mil.

I. purchasi es una especie de hábitos alimenticios extremadamente polípagos que infesta a plantas cultivadas, frutales, forestales, ornamentales y malezas (Short, 1963; Flint & Van den Bosch, 1977).

I. purchasi es una especie que tuviera en otrora gran importancia en Chile, al punto de ser declarada plaga por el Departamento de Agricultura de Quillota, mediante Decreto N° 1124 del 12 de abril de 1930 (Capdeville, 1945).

La situación antes descrita fue superada con la introducción al país en los años 1931 y 1934 de un parasitoide (*Criptochaetum iceryae* (Williston)) y un depredador (*Rodolia cordinalis* Muls.) en el Valle de Quillota. Estos antagonistas lograron bajar la plaga a límites cercanos a la exterminación, con lo cual su importancia agrícola se ha reducido (Capdeville, 1945).

MATERIAL Y METODOS

Para determinar ciclo estacional de *I. purchasi*, se hicieron observaciones quincenales a plantas de *Ulex europaeus*, en el parque del Instituto Profesional de Valdivia, las cuales fueron previamente marcadas con cintas de color rojo, en las cuales se revisó la composición y número de individuos de la población presente en cada fecha. En cada oportunidad se contó el número de hembras ovíplanas, y los diferentes estadios ninfales que en el momento del conteo estuvieron presentes.

Las mediciones se hicieron, contando tres veces por rama, los insectos presentes en 10 cms lineales. La medición se hizo en tres ramas

por planta en un total de 10 plantas. Las mediciones se realizaron por un período de 14 meses.

Para estudiar la fenología de *Icerya purchasi*, se trabajó en las mismas 10 plantas marcadas para estudiar el ciclo vital del insecto. En ellas se contaron de igual manera, los estadios presentes al momento de las mediciones, indicando en el caso de las ninfas a qué estadio correspondían. Las mediciones se realizaron conjuntamente con las del ciclo vital.

Para conocer las plantas hospederas de *I. purchasi* se hicieron observaciones visuales de diversas especies de plantas en las áreas en las cuales *I. purchasi*, estaba bien establecida.

Se realizaron en cada planta observaciones en tres ramas y el tronco, anotándose la presencia o ausencia del insecto. Si *I. purchasi* estaba presente se indicaba el grado de infestación de acuerdo a la escala que se presenta en Tabla 1.

Tabla 1
ESTIMACION DE INFESTACION
DE PLANTAS POR *I. PURCHASI*

Escala de infestación	Número de individuos por rama (30 cm)	Grado de infestación
I	1-10	bajo
II	11-50	medio
III	51	alto

Las mediciones fueron hechas durante un día, una vez al mes por un período de 11 meses.

PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

Ciclo estacional de *I. purchasi* en Valdivia

I. purchasi, se comporta bajo las condiciones ambientales de Valdivia, como una especie divoltina (dos generaciones al año). Esta especie presenta una generación de primavera-verano que comienza con la aparición de las ninfas de primer estadio, a mediados del mes de octubre, y una generación de otoño-invierno, cuyas ninfas de primer estadio emergen desde mediados de marzo (Figura 1).

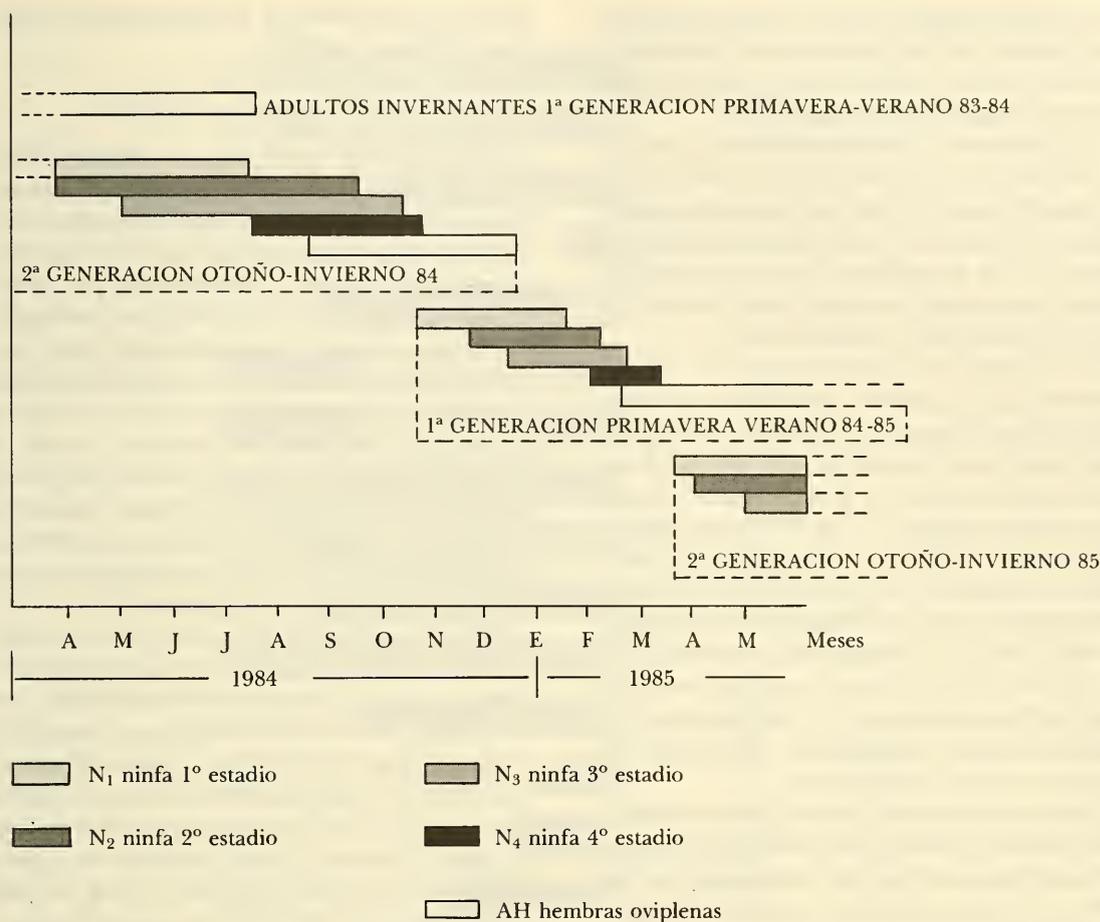


Figura 1. Ciclo estacional de *I. purchasi* en Valdivia.

Estrictamente hablando podría estimarse que cada generación comienza unos 20 a 30 días antes de lo indicado más arriba con la postura de huevos dentro de un saco ovígero, el cual los protege, sin embargo, debido a lo difícil de su observación allí, se consideró que las generaciones comenzaban con la emergencia de las ninfas de primer estadio.

Ambas generaciones se superponen entre sí, esto es debido a que los adultos con huevos se traslapan por un período largo con las ninfas de primer y segundo estadio, tal como ocurre especialmente en la generación otoño-invierno, en el cual las ninfas de tercer estadio se superponen con las hembras ovíplas de la generación anterior (primavera-verano), y a su vez, las ninfas de segundo, tercer y cuarto

estadio se superponen con las hembras adultas de su misma generación.

Esta superposición no sólo ocurre entre los diferentes estados de desarrollo del insecto, sino que también se presenta entre los distintos estadios ninfales entre sí. No obstante ello, hay algunos períodos marcados que comprenden los meses de julio a octubre y a mediados de enero a marzo, respectivamente, en que no se encontraron ninfas de primer estadio, lo cual permite indicar con cierta precisión el período de inicio de la eclosión de los huevos, y con ello el comienzo de las generaciones en octubre y marzo, respectivamente (Figura 1).

La generación primavera-verano, presenta un desarrollo más rápido que la generación otoño-invierno, es así como el tiempo transcu-

rrido desde ninfas de primer estadio a adultos con huevos en la generación primavera-verano, fue de cuatro meses y cinco meses para la generación otoño-invierno.

La generación primavera-verano, tuvo un menor tiempo de desarrollo de cada uno de los estadios ninfales que la generación otoño-invierno (Figura 1). Las hembras adultas ovíplenas de la generación primavera-verano, tienen una mayor duración en el tiempo que las de la generación otoño-invierno.

Al analizar las generaciones, es posible apreciar que en ambas situaciones el crecimiento fue continuo en el tiempo, inclusive la generación otoño-invierno, que tuvo un desarrollo más lento que la generación de primavera-verano (Figura 1). De lo anterior puede estimarse que el factor responsable en la velocidad de desarrollo de ambas generaciones es la temperatura. Según Phillips (1976) y Silveira *et al.* (1976), la velocidad de crecimiento de las diferentes poblaciones animales está afectada por la temperatura, la cual permite una mayor o menor velocidad de desarrollo, dependiendo de la temperatura.

Este continuo crecer de las generaciones de *Icerya purchasi*, mostraría que el insecto no presentaría diapausa, bajo las condiciones de Valdivia, por ende, la menor velocidad de desarrollo de las generaciones dependería en primera instancia de la temperatura. De allí entonces la mayor velocidad de desarrollo de la generación de primavera-verano. No obstante, siendo la temperatura tal vez el principal factor responsable, existen otros factores propios de la planta que no fueron evaluados, que podrían estar afectando la velocidad de crecimiento, como es la composición nutricional de la planta. A manera de ejemplo, Strong *et al.* (1984), indican que las plantas que tienen un alto nivel de nitrógeno en su composición química, dan mejores condiciones para el desarrollo de diferentes insectos fitófagos y por ende una mayor velocidad que en las plantas con bajo nivel de nitrógeno.

Tomando en consideración que la temperatura es posiblemente el principal factor responsable de la mayor o menor velocidad de desarrollo de las generaciones, es posible esperar que en la zona central del país *I. purchasi*, pudiera presentar un mayor número de generaciones, dado a las mayores temperaturas

promedio anuales que se presentan en dicha área (Olivares, 1983).

Fenología de *I. purchasi* en Valdivia

A comienzos de otoño (marzo-abril de 1984), en la generación otoño-invierno, el primer estadio ninfal es el más abundante, siendo reemplazado más tarde, en los meses de mayo y junio como estadio predominante por el segundo estadio ninfal, y a su vez éste es desplazado como estadio preponderante por el tercer estadio ninfal en los meses de julio y agosto y por el cuarto estadio ninfal en la primera quincena de septiembre. Mientras que en el estado adulto es predominante en la segunda quincena de septiembre y primera quincena de octubre. A fines de octubre más del 60% de la población de *I. purchasi* se encontraba como hembra adulta ovíplena (Figura 2).

En noviembre las ninfas del primer estadio ninfal de la generación primavera-verano, constituyeron el estadio más abundante, a su vez, el segundo estadio ninfal fue el mayoritario en el mes de diciembre y parte de enero, para luego ser sustituido por el tercer estadio ninfal a partir de la segunda quincena de enero hasta la primera quincena de febrero, para dar lugar al cuarto estadio, el cual es más abundante a mediados de la segunda quincena de febrero. A fines de verano el estado adulto fue el predominante, siendo su presencia superior a un 80% de la población en dicha fecha.

En la generación otoño-invierno, la abundancia relativa de los diferentes estadios ninfales cambia aproximadamente cada dos meses con excepción del último estadio ninfal, el cual dura un mes. La abundancia relativa de los adultos de esta generación alcanza su máximo en los meses de septiembre-octubre, a partir de esa fecha su presencia baja rápidamente, de tal forma que, ya en enero no se observaron adultos de dicha generación y a fines de diciembre su presencia era muy escasa.

En la generación de primavera-verano, la importancia en cuanto al número de individuos del total observado de cada uno de los estadios ninfales varía mensualmente, así en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero, predominan en forma sucesiva, los estadios ninfales primero, segundo, tercero y

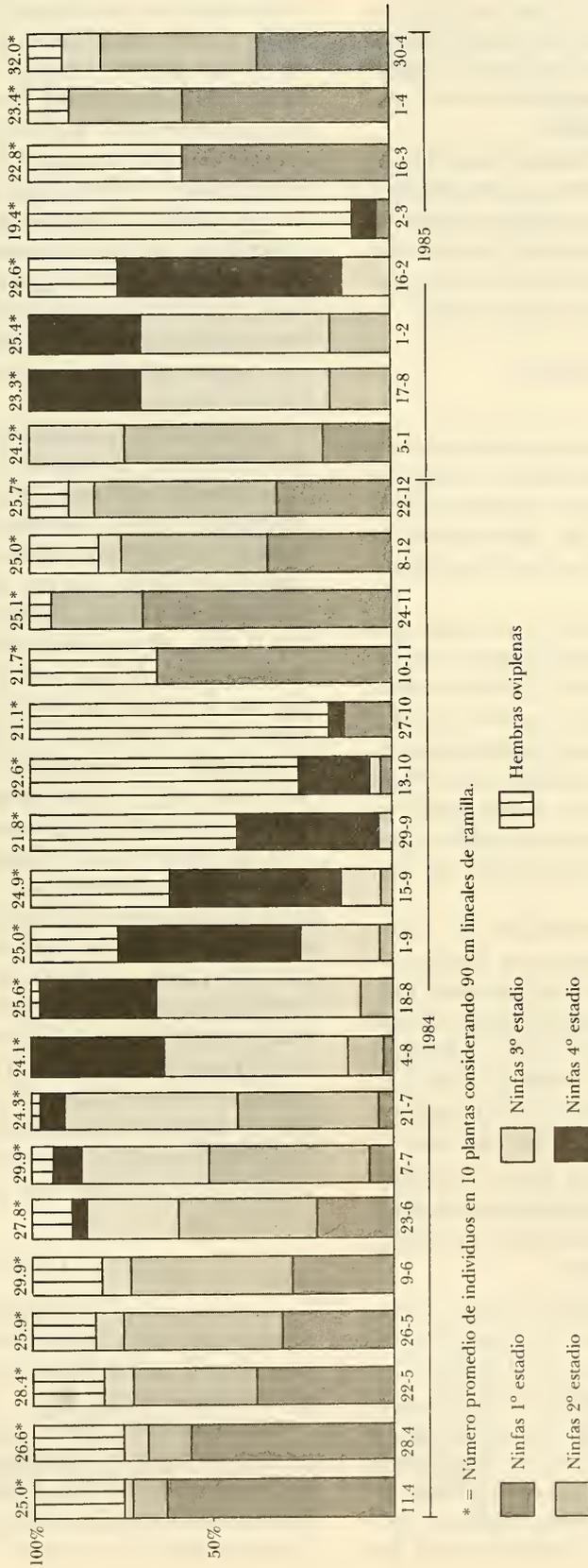


Figura 2. Distribución porcentual de los diferentes estados y estadios de desarrollo de *I. purchasi* durante la temporada de estudio.

Figura 2. Distribución porcentual de los diferentes estados y estadios de desarrollo de *I. purchasi* durante la temporada de estudio.

cuarto, respectivamente. El estado adulto fue el más importante en el mes de marzo, disminuyendo su abundancia relativa desde dicho mes en adelante, para desaparecer por completo desde el mes de agosto.

La población de *Icerya purchasi*, mostró escasas oscilaciones en su número a través del año, presentándose los menores niveles poblacionales, en las dos ocasiones en que las hembras adultas ovíplanas constituyeron el estado predominante (27 de octubre y 2 de marzo).

Planta hospederas de *I. purchasi* en el área de estudio

De las observaciones y recuentos realizados en la vegetación que crece cercana y dentro de matorrales de *Ulex europaeus* fuertemente infestados por *I. purchasi*, fue determinada la presencia de este insecto en otras especies de planta.

En las Tablas 2 y 3 se observa que aparte de *U. europaeus* L., otras especies Fabaceas infestadas por la conchuela fueron: *Cytisus monspessulanus* L. (retamo), *Cytisus scoparius* (L.) Link (retamo ornamental), *Acacia melanoxylon* R. Br. (aroma australiano) y *Sophora microphylla* Ait. (pelú). Las tres primeras presentando un alto grado de infestación, no así la última especie, en la cual el grado de infestación fue menor (Tabla 2).

Esta situación que presentaban las Fabaceas semiarbuscivas, arbustivas y árboles difiere de la que presentaron las Fabaceas herbáceas en las cuales ninguna presentó infestación, aunque según Essig (1958) *I. purchasi* puede encontrarse sobre *Medicago sativa* L. (alfalfa), planta esta última que no crece en forma espontánea en la zona sur del país.

Tales resultados parecen estar indicando una mejor adaptación del insecto para vivir en Fabaceas semiarbusciva, arbustiva y árboles, que en Fabaceas pratenses.

Otras especies infestadas en menor grado (Tabla 3), correspondieron a plantas de las familias Asteraceae, Fagaceae, Myrtaceae, Pinaceae y Gramíneas. El grado de infestación, para el caso de las Gramíneas fue muy bajo y sólo ocasional. Cada vez que fue encontrada una *I. purchasi*, sobre una Gramínea, éstas correspondieron sólo a hembras adultas y ovíplanas. Ello podría estar indicando que las

Gramíneas no constituyen un verdadero hospedero para esta especie, y que su presencia en dichas plantas es sólo accidental. Según Essig (1958) en la única Gramínea en que ha sido encontrada *I. purchasi* corresponde a la especie *Cynodon dactylon* (L.) (pasto bermuda), lo cual estaría indicando una baja adaptación de esta especie a plantas de la familia de las gramíneas. Esto podría deberse según Caughley & Lanton (1981) a que ellas presentan un nivel nutricional inadecuado para el insecto, o bien podría deberse a un buen control natural, empero, lo primero parece ser lo que ocurre en esta situación.

I. purchasi no infestó mientras duró el estudio a plantas de las especies *Acer pseudoplatanus* L., *Aristotelia chilensis* (Mol.) Sruenz, *Laurelia philippiana* Looser, *Laurelia sempervirens* Tul., *Lomatia hirsuta* (Lam.) Diels, *Nothofagus procera* (Poepp. et Endl.) Ourst, *Arrhenaterium elatius* var *bulbosum* (Wild.) Spenner, *Bromus unioloides* H.B.K., *Hypochoeris radicata* L., *Leontodon nudicaulis* (L.), *Lolium multiflorum* Lam., *Lolium perenne* L., *Lotus uliginosus* Schk., *Taraxacum officinalis* Weber, *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L. que crecían dentro o cercano a los matorrales de *Ulex europaeus* L.

De todas las especies revisadas sólo fueron *Ulex europaeus* y *Cytisus monspessulanus* las plantas que presentaron grado III de infestación en todas las mediciones realizadas durante la investigación. El resto de las plantas examinadas mostraron un grado de infestación que varió entre una y otra medición, y en algunas ocasiones las plantas no presentaban infestación (Tabla 2) al momento de la revisión. Es posible estimarse que ello podría deberse a que en dichas plantas el control natural y biológico de *I. purchasi* esté regulando adecuadamente a la población de *I. purchasi*.

CONCLUSIONES

Icerya purchasi, Maskell bajo las condiciones ambientales de Valdivia, se comporta como una especie divoltina, es decir, presenta dos generaciones en un año.

La generación primavera-verano, presenta un desarrollo más rápido que la generación de otoño-invierno, esto es debido a que las temperaturas, promedio, son mayores en el período de primavera y verano.

Tabla 2
 LISTA DE ESPECIES DE PLANTAS REVISADAS EN EL PERIODO DE ESTUDIO
 E INDICACION DE LAS PLANTAS HOSPEDERAS Y GRADO DE INFESTACION
 DE LAS MISMAS POR , *I. PURCHASI*

Especies	30.08.84	30.09.84	30.10.84	30.11.84	30.12.84	30.01.85	30.02.85	30.03.85	30.04.85	30.05.85	30.06.85
Arboles											
<i>Acacia melanoxylon</i> R. Br.	***	***	**	***	***	**	**	***	***	**	***
<i>Pinus radiata</i> D. Don	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
<i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirb.) Blume	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Nothofagus obliqua</i> (Mirb.) Blume			*	*	*	*	*	*	*		
<i>Myrcogenella apiculata</i> (D.C.) Ndzu	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
<i>Sophora microphila</i> Ait.	**	*	**	*	*	**	**	**			
Arbustos											
<i>Cytisus monspessulanus</i> L.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	***	***	**	**	**	**	**	**	**	**	**
<i>Leptocarpha rivularis</i> DC.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Rosa rugosa</i> Thumb	*	**	**	**	*	*	*	*	*	*	*
<i>Ulex europaeus</i> L.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Hierbas											
<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Dactylis glomerata</i> L.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Holcus lanatus</i> L.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

* Grado I
 ** Grado II
 *** Grado III

Tabla 3
FAMILIAS Y GRADOS DE INFESTACION
MOSTRADO POR PLANTAS HOSPEDERAS
DE *I. PURCHASI*
EN EL AREA DE ESTUDIO

Familias	Grado de infestación
ASTERACEAE	
<i>Leptocarpha rivularis</i> DC	*
FABACEAE	
<i>Acacia melanoxylon</i> R.Br.	***
<i>Cytisus monspessulanus</i> L.	***
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	**
<i>Sophora microphilla</i> Ait	*
<i>Ulex europaeus</i> L.	***
FAGACEAE	
<i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirb.) Blume	*
<i>Nothofagus obliqua</i> (Mirb.) Blume	*
GRAMINEAE	
<i>Agrostis tenuis</i> Sibth	*
<i>Dactylis glomerata</i> L.	*
<i>Holcus lanatus</i> L.	*
MYRTACEAE	
<i>Myrceugenella apiculata</i> (DC.) Ndzu.	*
PINACEA	
<i>Pinus radiata</i> D. Don	**
ROSACEAE	
<i>Rosa rugosa</i> Thumb	*
<i>Rubus constrictus</i> Lef. et M.	*

NOTA: * = grado I
** = grado II
*** = grado III

Icerya purchasi, actúa en Valdivia, como un insecto polífago que infesta plantas de las familias Asteraceae, Fabaceae, Fagaceae, Graminae, Myrtaceae, Pinaceae y Rosaceae, presentando las Fabaceae arbustivas y árboles, un mayor grado de infestación.

Las plantas que presentaban un mayor grado de infestación además de *Ulex europaeus* L. fueron *Cytisus monspessulanus* L. y *Acacia melanoxylon* R. B.R. Otras especies infestadas, pero presentando un menor grado de infestación fueron *Pinus radiata* D. DON., *Nothofagus obliqua* MIRB. y algunas gramíneas, estas últimas con muy escasa infestación.

LITERATURA CITADA

- BENNET, F.; D. ROSEN; P. COCHERAU & B. WOOD. 1976. Biological control of pests of tropical fruits and nuts. In: C. Huffaker & P. Messenger (eds.), Theory and practice of biological control, pp. 359-387. Academic Press, New York.
- CAMACHO, C. 1929. La *Icerya purchasi*. Revista Chilena de Historia Natural, 33: 569-572.
- CAPDEVILLE, C. 1945. Plagas de la Agricultura en Chile. Imprenta Pacifico, Valparaíso.
- CAUGHLEY, G. & J. LAWTON. 1981. Plant herbivore systems. In: R. May (ed.), Theoretical ecology principles and applications, pp. 132-166. Boston Publications Blackwell scientific.
- ESSIG, E. 1958. Insects and mites of Western North America. The Mac Millan Co., New York.
- FLINT, M. & R. VAN DEN BOSCH. 1977. Q. source book on integrated pest management. To the international center for Integrated on Biological Control of the University of California.
- GONZÁLEZ, R. & R. CHARLIN, R. 1968. Nota preliminar sobre los insectos coccoideos de Chile. Revista Chilena de Entomología, 6: 109-113.
- LITTLE, V. 1957. General and applied entomology. Harper Brothers, New York, 543 p.
- MERCET, R. 1922. Nota sobre la *Icerya purchasi*, en España (Hem. Coccidos). Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural de Madrid, 22(1-2): 136-141.
- OLIVARES, F. 1983. Atlas de Chile Aurora. Regiones y datos estadísticos actualizados, Imprenta Bibliográfica Chilena, Santiago.
- PHILLIPS, J. 1976. Fisiología ecológica. Ed. Hermann Blume, Madrid.
- RICHARDS, O. & R. DAVIES. 1984. Tratado de Entomología IMMS. Estructura, Fisiología y desarrollo, Tomo I. Ed. Omega, Barcelona.
- ROSS, H. 1978. Introducción a la entomología general aplicada. Omega, Barcelona.
- ROYER, M. 1975. Hermafroditism Insects. Studies on *Icerya purchasi*. In: R. Reinboth (ed.), Intersexuality in the animal Kingdom, pp. 135-145. Springer-Verlag, New York.
- SILVEIRA, S.; O. NAKANO; D. BARBIN & N. VILLA. 1976. Manual de ecología dos insectos. Escola Superior de Agricultura Piracicaba, São Paulo.
- SHORT, J. 1963. Introduction to applied entomology. Ballantym, London.
- SORAHUER, P. 1957. Handbuch der Pflanzkrankheiten begründet von Paul Sorahuer Herquusgegeben von Hans Blümk. Paul Parey. SV., Berlin.
- STRONG, B.; J. LANTON & R. SOUTHWOOD. 1984. Insects on Plants. Community patterns and mechanisms. Blackwell Scientific, London.
- WILLE, J. 1952. Entomología Agrícola del Perú. Estación Experimental Agrícola de la Molina. Dirección de Agricultura, Lima.