

Observaciones biológicas de *Achryra similalis* (Guenée) (Pyralidae) y otros lepidópteros en amaranto, *Amaranthus cruentus* L. (Amaranthaceae), en la Región Metropolitana de Chile

M. A. GUERRERO, L. LAMBOROT y J. E. ARAYA

Se colectaron en forma periódica muestras de larvas infestando plantas de amaranto cultivadas en las temporadas 1996-97 y 1997-98 en el Campus Antumapu de la Universidad de Chile, en Santiago. Este material se crió sobre follaje fresco de plantas de amaranto, obteniéndose adultos, los que se determinaron como *Achryra similalis* (Guenée). El daño en amaranto es intenso, ya que las larvas se alimentan, pegan y ensucian las hojas e inflorescencias. El consumo de las estructuras florales disminuye fuertemente los rendimientos de semillas. *A. similalis* es además una plaga ocasional en cultivos de acelga, melón y papas. También se colectaron algunas larvas de otros lepidópteros, cuyos adultos se identificaron como *Coleophora versurella* Zeller (Coleophoridae) y *Eurysacca media* Povolny (Gelechiidae). También se obtuvieron unos pocos ejemplares de los noctuidos *Rachiplusia nu* Guenée, *Trichoplusia ni* (Hübner) y *Copitarsia turbata* (Herrich & Schäffer), y del licénido *Strymon eurytulus* Hübner.

M. A. GUERRERO, L. LAMBOROT y J. E. ARAYA: Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago, Chile.

Palabras clave: *Achryra similalis*, *Amaranthus cruentus*, *Chelonus*, *Eurysacca media*, *Coleophora versurella*, *Copitarsia turbata*, *Loxostege similalis*, *Rachiplusia nu*, *Strymon eurytulus*, *Trichoplusia ni*.

INTRODUCCIÓN

El amaranto, *Amaranthus cruentus* L., una planta autóctona de América del Sur y Central resistente a la sequía y de desarrollo rápido en climas diversos, ha sido cultivado desde hace 4000 años (SAUER, 1967). Este cultivo precolombino fue tan importante en el nuevo mundo como el maíz y fréjol, aunque luego de la llegada de los españoles disminuyó su producción y consumo. Sin embargo, aún se cultiva en forma rústica en valles andinos (FAO, 1990). La planta puede crecer en una amplia gama de ambientes, tiene un alto potencial de rendimiento, posee alto valor nutritivo (BERTI *et al.*, 1996), y se adapta bien

a la escasez de agua (BRESSANI, 1993). Recientemente se ha renovado el interés en su uso agroindustriales; y se han producido líneas mejoradas para consumo de hojas y granos (semillas y harina), además de variedades ornamentales (STALL-KNECHT y SCHULZ-SCHAEFFER, 1993; MÚJICA y BERTI, 1997). El grano contiene hasta un 18% de proteínas ricas en aminoácidos esenciales, incluyendo lisina (BALTENSPERGER *et al.*, 1991; BRESSANI, 1988, 1989), por lo que constituye una interesante alternativa para la alimentación humana y de animales domésticos. La semilla se puede utilizar para complementar dietas basadas en cereales, los que son deficientes en este aminoácido (TUCKER,



Fig. 1. - Daño de *Achryra similalis* en follaje de amaranto.

1986; WILSON, 1989; NIETO, 1990; BRESSANI, 1993).

En Chile, el amaranto es un cultivo poco conocido, aunque se le ha estudiado en la Universidad de Chile y Universidad de Concepción con el fin de encontrar nuevas alternativas para la agricultura (MUJICA y BERTI, 1997). En Colina y La Pintana, Región Metropolitana, CÁRDENAS (1991) observó la notable rusticidad y producción de *A. cruentus* en diversas condiciones de cultivo. En una evaluación de campo en Chillán, VIII región, el amaranto se seleccionó como una alternativa de cultivo hasta la zona de Temuco, IX región (ZAMBRANO, 1996).

En observaciones preliminares en el campus Antumapu de la Universidad de Chile, Santiago, se detectaron varios lepidópteros infestando las plantas de amaranto, con daño severo en hojas e inflorescencias. La magnitud del daño y presencia de larvas en éstas y otras plantas determinó evaluar su incidencia como plagas potenciales del amaranto en parcelas experimentales. Este trabajo continúa el estudio de plagas de cultivos andinos iniciado con las observaciones de LAMBOROT *et al.*, (1999) sobre lepidópteros asociados al cultivo de la quinoa, *Chenopodium quinoa* Willdenow en la zona central de Chile.

MATERIALES Y MÉTODOS

En 1996 y 1997 se establecieron parcelas experimentales de amaranto de aprox. 650 m², sembradas en octubre de cada año en el Campus Antumapu de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, Comuna de La Pintana, Región Metropolitana. En estas parcelas se observó el daño y se colectaron muestras de hojas e inflorescencias cada 10 días durante el desarrollo del cultivo, las que se revisaron en laboratorio para determinar los lepidópteros presentes e iniciar crianzas en baterías Flanders a partir de los estados de desarrollo colectados. Además se criaron ejemplares aislados en frascos, para estudiar los estados de desarrollo y ciclo de vida, facilitar la identificación taxonómica y eventualmente obtener parasitoides. Las crianzas se efectuaron sobre hojas frescas de amaranto y los adultos se enviaron a especialistas para identificación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aunque existe escasa información sobre los insectos asociados al amaranto, WILSON (1989) menciona algunos insectos sobre estas plantas en el medio oeste americano, y CARRASCO (1987), las especies presentes y el daño en cultivos de «kiwicha» en Cusco y Apurímac, Perú. En ese país hay pocas plagas de importancia económica en amaranto en la Sierra y el área Andina. En la costa, sin embargo, la presencia de insectos puede causar la pérdida completa del cultivo. Entre las plagas clave se encuentran los lepidópteros *Eurysacca melanocampta* (Meyrick) (Gelechiidae), *Pseudoplusia includens* Walker (Noctuidae), *Spodoptera eridania* (Cramer) (Noctuidae) y *Herpetogramma bipunctalis* (F.) (Pyralidae) (MUJICA y BERTI, 1997). En Chile, ZAMBRANO (1996) observó el daño producido por las larvas de *H bipunctalis*, y CÁRDENAS (1991), además de gusanos cortadores (Noctuidae), mencionó a la «polilla del ble-do», causando daño leve en localidades de la Región Metropolitana.

La crianza del material colectado permitió verificar la presencia de la polilla del amaranto, *Achryra similalis* (Guenée) y efectuar algunas observaciones biológicas de este pirálido y otras especies, que se describen en orden decreciente de importancia.

Polilla del amaranto. La mayor parte de los adultos obtenidos de la crianza del material colectado en las plantas de amaranto fue determinada como *A. similalis* en el Servicio Agrícola y Ganadero. Esta especie, antes conocida como *Loxostege similalis* (Guenée), ha sido descrita en Chile infestando acelga, papa y melón, en cuyos frutos nuevos causa raeduras (GONZÁLEZ, 1989; PRADO, 1991). De origen neotropical, este lepidóptero, conocido también como «gusano telarañero», se encuentra en Norte y Sudamérica (METCALF y FLINT, 1974; FAIRS, 1998), en particular, Argentina, Brasil, Uruguay y Chile (ARTIGAS, 1994). En este país se encuentra entre las Regiones I y IX (Sra. Patricia Jiménez, SAG, información personal, 1998), y presenta varias generaciones al año, cuyo número depende del clima.

En ambas temporadas se observó una defoliación severa (Figura 1) y el consumo de inflorescencias (Figura 2). En las plantas de amaranto se encontraron todas las fases del insecto, lo que revela que el ciclo biológico puede desarrollarse completamente sobre este cultivo. También se encontraron numerosos especímenes en bledo, *Amaranthus* spp., una maleza común en la zona central de Chile, lo que facilita la continuidad del ciclo biológico de *A. similalis* en el campo.

El estado adulto de *A. similalis* (Figura 3) es una polilla de color dorado a gris muy variable, de 18–24 mm de envergadura alar, con las alas anteriores castaño claro amarillento, con una mancha oscura en el tercio distal y cuatro manchas pequeñas en el margen y otras en la región distal (ARTIGAS, 1994). Los huevos (Figura 4) son reticulados, blanco opalescente, lenticulares y se depositan imbricadamente sobre las hojas; a los pocos días presentan un delgado anillo oscuro; posteriormente se trasluce nítidamente la cápsula cefálica negra de la larva en



Fig. 2. - Panoja de amaranto dañada por *Achryra similalis*.

desarrollo. En condiciones de laboratorio, ésta nace a los 5-7 días.

La larva (Figura 5) mide hasta 24 mm de largo. De color castaño amarillento a verdoso, según la alimentación, tiene líneas dorso longitudinales claras, tres puntos oscuros en los lados de cada segmento y setas insertas sobre bases negras (METCALF y FLINT, 1974; ARTIGAS, 1994). Esta larva curva la lámina foliar y teje hilos de seda bajo los que se protege y alimenta, en una tela suelta que le da el



Fig. 3. - Adulto de *Achryra similalis*.



Fig. 4. - Ovipostura de la polilla del amaranto.



Fig. 5. - Larva y capullo de *Achrya similalis* sobre hoja de amaranto.

nombre común de gusano telarañero (ARTIGAS, 1994). Al ser molestada retrocede rápidamente en su escondite. En amaranto, estas larvas causan daño intenso, especialmente durante la floración y formación de la panoja, etapas en que causa aglomeraciones de estas estructuras. Cuando falta el alimento, las larvas migran al igual que algunos noctuidos (METCALF y FLINT, 1974).



Fig. 6. - Bracónido emergido de larva de *Achrya similalis*.

En el último estadio teje en las hojas de un capullo aplanado resistente de color marrón dorado (Figura 5), dentro del cual inverna o pupa. La pupa presenta tres «espinas» en la parte posterior. La generación de otoño inverna en áreas templadas como larva y en climas fríos como pupa entre la hojarasca (ARTIGAS, 1994), en capullos cilíndricos cubiertos por partículas de suelo.

Se observó un 10-15% de parasitismo larvario, por dos especies de himenópteros, un bracónido (Figura 6), posiblemente del género *Chelonus*; y un ichneumonido (Figura 7) menos frecuente. Los adultos de ambos parasitoides emergen de larvas de *Achrya* encapulladas.

Además de *A. similalis*, sobre las hojas e inflorescencias se colectaron algunas larvas de otros lepidópteros. Estas se criaron hasta obtener adultos, los que se identificaron en base a comparaciones con material del Museo Entomológico Luis Peña Guzmán de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, como *Coleophora versurella* Zeller (Coleophoridae) y *Eurysacca media* Povolny (Gelechiidae). También se obtuvieron unos pocos ejemplares de los noctuidos *Rachiplusia nu* Guenée, *Trichoplusia*

ni (Hübner) y *Copitarsia turbata* (Herrich & Schäffer), y del licénido *Strymon eurytulus* Hübner. El listado de lepidópteros asociados al amaranto en Chile podría aumentar al incluir especies de gusanos cortadores, los que no se consideraron en este estudio.

***Coleophora versurella*.** El coleofórido *Coleophora versurella* Zeller, originario de Europa, está presente en Chile entre las regiones V y IX, asociado a quenopodiáceas y amarantáceas, además de esparragueras, donde se detectó en 1987 (ARIAS, 1993; ARTIGAS, 1994; FRÍAS *et al.*, 1996; LAMBOROT *et al.*, 1999). El adulto es una polilla plateada de 8–10 mm de envergadura alar; con alas muy angostas con el margen posterior plumoso.

Las larvas de Coleophoridae de tamaño medio a completo desarrollo permanecen en el interior de un capullo, horadando y esqueletizando las hojas. Los primeros estadios larvarios de *C. versurella* tienen hábito minador; posteriormente construyen una fina cubierta de seda sobre la parte dañada de la hoja y la cubren con excrementos (ARTIGAS, 1994). El rechazo cuarentenario de espárragos de exportación a los EE.UU. causado por la presencia de larvas y pupas de *C. versurella* (ARTIGAS, 1994; LÓPEZ, 1994), fue levantado sobre la base del exhaustivo trabajo de FRÍAS *et al.* (1996), quienes colectaron larvas de esta especie sobre dos malas hierbas comunes en la zona central, principalmente penacho o moco de pavo, *Amaranthus hybridus* L. (Amaranthaceae) y ocasionalmente quinguilla, *Chenopodium album* L. (Chenopodiaceae). Las larvas se alimentan de las hojas, flores, frutos y semillas de estas plantas hospederas. En espárragos, donde sólo busca lugares para pupar (GUYER *et al.*, 1960), *C. versurella* no causa daño directo; incluso, algunas especies de *Coleophora* se consideran agentes de control biológico de malas hierbas (GOEDEN *et al.*, 1978, 1987).

Polilla de la quinoa. LAMBOROT *et al.* (1999) encontraron larvas de *Eurysaca media* causando daño en quenopodiáceas cultivadas (quinoa) y silvestres (principalmente quinguilla. En este estudio se obtuvie-



Fig. 7. - Ichneumonidae emergido de larva de *Achryra similis*.

ron especímenes sobre hojas e inflorescencias de plantas de amaranto. Inicialmente minadoras del follaje, las larvas desarrolladas se alimentan protegidas por hojas e inflorescencias, las que pegan en forma desordenada junto con hilos de seda y excrementos. El daño a las semillas en formación es notorio, aunque no ha sido evaluado. Las características de la especie han sido descritas en el trabajo citado.

Cuncunilla verde del frejol. *Rachiplusia nu* es un nóctuido frecuente en diversos cultivos (ARRETZ *et al.*, 1985; PRADO, 1991). Antecedentes de la morfología, ciclo de vida, enemigos naturales y daño se pueden encontrar en ARRETZ *et al.* (1985) y ARTIGAS (1994).

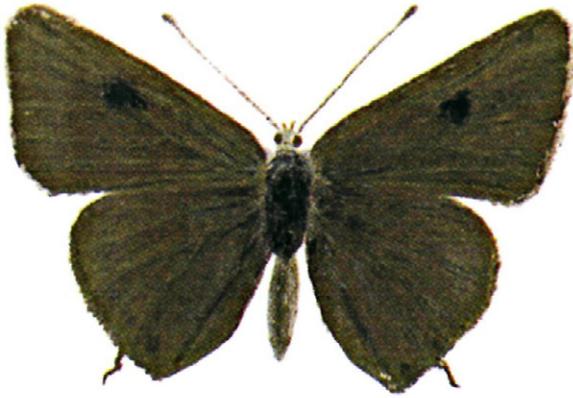


Fig. 8. - Adulto de *Strymon eurytulus*.

Cuncunilla de las crucíferas. *Trichoplusia ni* es una especie polífaga (ARTIGAS, 1994), común en crucíferas hortícolas (ARRETZ *et al.*, 1994). En este estudio se encontraron unos pocos ejemplares sobre plantas de amaranto.

Cuncunilla de las hortalizas. Otra especie de la que sólo se colectaron unos pocos ejemplares fue *Copitarsia turbata*. Las larvas de este nóctuido son polípagas (MACHUCA *et al.*, 1989; PRADO, 1991; LAMBOROT *et al.*, 1994), pero de abundancia variable entre estaciones (LAMBOROT *et al.*, 1999). La descripción morfológica de la especie se puede encontrar en ANGULO y WEIGERT (1975, 1976).

Mariposa tornasol. En este estudio se encontraron unas pocas larvas pardo verdosas consumiendo las hojas de plantas de

amaranto, las que se criaron hasta la obtención de adultos. Éstos se identificaron como *Strymon eurytulus* (nombre actual de *Thecla amerycensis* Blanchard = *T. tucumana* Druse). Esta mariposa es bastante común en Chile entre Atacama y Chiloé en días soleados, a pesar de lo cual se desconoce su biología (PEÑA y UGARTE, 1996). Información sobre el género *Strymon* se puede encontrar en JOHNSON *et al.* (1990). El adulto es una mariposa de alas marrón oscuro con tonos violeta tornasol y un delicado apéndice que se prolonga desde el margen distal de las alas posteriores (Figura 8; PEÑA y UGARTE, 1996). Los machos se diferencian de las hembras por tener una mancha oscura hacia el borde costal de las alas anteriores. Vistos desde arriba se distingue un delicado margen algodónoso más claro que el resto del ala, especialmente notorio en el borde anal de las alas posteriores. La superficie inferior de ambas alas tiene un color pardo grisáceo con algunas manchas oscuras rodeadas por halos gris claro en la mitad apical.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Patricia Jiménez, Ing. Agrónomo del Servicio Agrícola y Ganadero, Ministerio de Agricultura de Chile, por la determinación de *A. similalis* y la información sobre la distribución y hospederos de esta especie en Chile, y a Gerardo Barria y Danilo Cepeda por su colaboración en la identificación de las otras especies.

ABSTRACT

M. A. GUERRERO, L. LAMBOROT y J. E. ARAYA, 1999: Biological observations of *Achryra similalis* (Guenée) (Lepidoptera: Pyralidae) on amaranthus in the Metropolitan Region of Chile. *Bol. San. Veg., Plagas*.

Periodic samples of larvae infesting plants of amaranthus cultivated in the 1996-97 and 1997-98 seasons were collected in the Antumapu Campus of the University of Chile, in Santiago. This material was reared on fresh foliage of amaranthus to obtain adult moths, which were determined as *Achryra similalis* (Guenée). Damage on amaranthus is intense, as the larvae feed on, glue and cover with dirt the leaves and inflorescences. Consumption of the flower structures strongly decreases seed yields. Some larvae were also collected from other lepidopterans, which adults were identified as *Coleophora versurella* Zeller (Coleophoridae) and *Eurysacca media* Povolny (Gelechiidae). A few specimens were also obtained of the noctuids *Rachiplusia nu* Guenée, *Trichoplusia ni* (Hübner) and *Copitarsia turbata* (Herrich & Schäffer), and the lycænid *Strymon eurytulus* Hübner.

Key words: *Achryra similalis*, *Amaranthus cruentus*, *Chelonus*, *Eurysacca media*, *Coleophora versurella*, *Copitarsia turbata*, *Loxostege similalis*, *Rachiplusia nu*, *Strymon eurytulus*, *Trichoplusia ni*.

REFERENCIAS

- ANGULO, A. O.; WEIGERT, G. T., 1975: Estados inmaduros de lepidópteros náctuidos de importancia económica en Chile y claves para su determinación (Lepidoptera: Noctuidae), *Sociedad de. Biología de Concepción, Chile, Publicación Especial*, **2**, 1-153.
- ANGULO, A. O.; WEIGERT, G. T., 1976: Cuncunillas. Clave práctica para su reconocimiento en Chile (Lepidoptera: Noctuidae), *Sociedad de. Biología de Concepción, Chile, Publicación Especial*, **3**, 1-28.
- ARIAS, E. T., 1993: Cuarentena vegetal y principales insectos causales de rechazos en los productos frescos para exportación, Chile, 1990-1991, *Revista Chilena de Entomología*, **20**, 95-105.
- ARRETZ, P.; ARAYA, J. E.; GUERRERO, M. A.; LAMBOROT, L., 1994: Parasitismo de huevos y larvas de *Trichoplusia ni* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) en lechuga y crucíferas hortícolas en la Región Metropolitana, *Investigación Agrícola (Chile)*, **14**, 1-2, 43-47.
- ARRETZ, P., LAMBOROT, L.; GUERRERO, M. A., 1985: Evaluación del parasitismo sobre los estados inmaduros de *Rachiplusia nu* Guenée en praderas de alfalfa, *Revista Chilena de Entomología*, **12**, 209-215.
- ARTIGAS, J. N., 1994: *Entomología agrícola. Insectos de interés agrícola, forestal, médico y veterinario*, Vol. 2, Ed. Universidad de Concepción, Chile, 943 p.
- BALTENSPERGER, D. D.; LYON, D. I.; NELSON, L. A.; CORR, A., 1991: Amaranth grain production in Nebraska, Institute of Agronomy and Natural Resources, Cooperative Extension, University of Nebraska, Lincoln, *Nebraska Facts*, F-2, NF 91-35.
- BERTI, M.; SERRI, H.; WILCKENS, R.; FIGUEROA, I., 1996: Field evaluation of grain amaranth in Chile, p. 223-225, In: JANICK, J. (ed.), *Progress in new crops*, ASHS Press, Alexandria, Virginia, US.
- BRESSANI, R., 1988: Amaranth: the nutritive value and potential uses of the grain and by-products, *Food Nutrition Bulletin*, **10**, 49-59.
- BRESSANI, R., 1989: The proteins of grain amaranth, *Food Rev. Int.*, **5**, 13-38.
- BRESSANI, R., 1993: El Amarantho: Una planta que ofrece grandes posibilidades de utilización agroindustrial, *Alimentos para Chile y Latinoamérica*, **18**, 1, 61-64.
- CÁRDENAS, L. L., 1991: *Caracterización y efecto de la densidad en el cultivo del amaranto (Amaranthus cruentus L.), manejo mediante el sistema orgánico*, Memoria Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencia. Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago, 136 p.
- CARRASCO, F., 1987: Insectos en la «kiwicha» cultivada en Cusco y Apurímac, *Revista Peruana de Entomología*, **30**, 38-41.
- FAIRS (Florida Agricultural Information Retrieval System), 1998: Garden webworm. <http://hammock.ifas.vfl.edu/txt/fairs/51632/> (22. sep. 98).
- FAO (Food and Agricultural Organization), 1990: *Guía para el manejo de plagas en cultivos subexplotados*, Oficina Regional para América Latina y El Caribe, Santiago, Chile, 116 p.
- FRIAS, D.; HENRY, A.; ALVIÑA, A.; LANDRY, J. F., 1996: Aspectos de la biología, taxonomía y control de las especies del género *Coleophora* (Lepidoptera: Coleophoridae) de distribución chilena, *Acta Entomologica Chilena*, **20**, 115-122.
- GOEDEN, R. D.; RICKER, D. W.; HAWKES, R. B., 1978: Establishment of *Coleophora parthenica* (Lep.: Coleophoridae) in Southern California for the biological control of Russian thistle, *Environmental Entomology*, **7**, 294-296.

- GOEDEN, R. D.; RICKER, D. W.; HAWKES, R. B., 1987: Introduction, recovery and limited establishment of *Coleophora klimeschiella* (Lepidoptera: Coleophoridae) on Russian thistles, *Salsola australis*, in Southern California, *Environmental Entomology*, **16**, 1027-1029.
- GONZÁLEZ, R. H., 1989: *Insectos y ácaros de importancia agrícola y cuarentenaria*, Ed. Ograma, Santiago, Chile. 310 p.
- GUYER, G.; HUTSON, R.; WALLS, A., 1960: The bionomics of a coleophorid associated with asparagus spears, *Canadian Entomologist*, **92**, 721-723.
- JOHNSON, K.; EISELE, R. C.; MACPHERSON, B., 1990: The 'hairstreak butterflies' (Lycaenidae, Theclinae) of northwestern Argentina. II. *Strymon*, *sensu stricto*, *Bulletin of the Allyn Museum*, **130**, 1-77.
- LAMBOROT, L.; ARRETZ, P.; GUERRERO, M. A.; ARAYA, J. E., 1994: Parasitismo de huevos y larvas de *Copitarsia turbata* (Herrich & Schäffer) (Lepidoptera: Noctuidae) en cultivos hortícolas en la Región Metropolitana, *Acta Entomológica Chilena*, **19**, 129-133.
- LAMBOROT, L.; GUERRERO, M. A.; ARAYA, J. E., 1999: Lepidópteros asociados al cultivo de la quinoa (*Chenopodium quinoa* Willdenow) en la zona central de Chile, *Bol. San. Veg., Plagas*, **25**, 203-207.
- LÓPEZ, J., 1994: Sitio de preinspección ASOEXPORT. Resultados de la temporada 1993/1994. Informe Final, *Asociación de Exportadores de Chile*, Santiago.
- MACHUCA, J. R.; ARRETZ, P.; ARAYA, J. E.; LARRAÍN, P., 1989: Noctuidos que atacan al cultivo de la alcachofa (*Cynara scolymus* L.) en la zona central de Chile. Identificación y caracterización de los daños, *Agricultura Técnica (Chile)*, **49**, 2, 135-140.
- METCALF, C. L.; FLINT, W. P., 1974: *Insectos destructivos e insectos útiles, sus costumbres y su control*, Continental, México, 1208 p.
- MÚJICA, A.; BERTI, M., 1997: El cultivo del amaranto (*Amaranthus* spp.): producción, mejoramiento genético y utilización, Resúmenes de Reunión FAO - Univ. Nacional del Altiplano (Puno, Perú) - Univ. de Concepción, Chillán, Chile.
- NIETO, C., 1990: El cultivo del amaranto (*Amaranthus* spp.), una alternativa económica para Ecuador, *INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Quito, Ecuador, Publicación Miscelánea*, **52**.
- PEÑA, L. E.; UGARTE, A. J., 1996: *Las mariposas de Chile*, Editorial Universitaria, Santiago, 360 p.
- PRADO, E., 1991: Artrópodos y sus enemigos naturales asociados a plantas cultivadas en Chile, *Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, Serie Boletín Técnico*, **169**, 1-203.
- SAUER, J. D., 1967: The grain amaranths and their relatives: a revised taxonomic and geographic survey, *Ann. Mo. Bot. Gard.*, **54**, 103-137.
- STALLKNECHT, G. F.; SCHULZ-SCHAEFFER, J. R., 1993: Amaranth rediscovered, p. 211-218, *In*: Janick, J.; Simon, J. E. (eds.), *New crops*, Wiley, New York.
- TUCKER, J. B., 1986: Amaranth: The once and future crop, *BioScience*, **36**, 9-13, 59-60.
- WILSON, R. L., 1989: Studies of insects that feed on grain amaranth in the Midwest, *Journal of the Kansas Entomological Society*, **62**, 4, 460-463.
- ZAMBRANO, C., 1996: *Evaluación agronómica de nueve líneas de Amaranthus spp. en Chillán*, Memoria Ing. Agr. Facultad Agronomía, Universidad de Concepción, Chile.

(Recepción: 28 septiembre 2000)
(Aceptación: 21 diciembre 2000)