

Especificidad de *Lema bifineata* Germar hacia *Datura spp.* mediante centrifugación filogenética¹

C. A. DÍAZ, J. ORMEÑO y J. E. ARAYA

Lema bilineata Germar (Coleoptera: Chrysomelidae) tiene una gran capacidad fitófaga en *Datura spp.*, importantes malas hierbas solanáceas en cultivos regados durante primavera-verano en Chile central. El objetivo de esta investigación fue evaluar la alimentación y sobrevivencia de *L. bilineata* en *Datura spp.*, otras solanáceas, y plantas de cultivos seleccionados. Utilizando la prueba de centrifugación filogenética (WAPSHERE, 1974), en una serie de comparaciones del daño en plantas gradualmente menos relacionadas en taxonomía, se verificó la alimentación de las larvas sobre cada una de 38 especies y variedades de plantas aisladas en cajas separadas. *L. bifineata* presentó un hábito oligófago exclusivo en Solanaceae, específicamente en *Datura stramonium* L., *D. ferox* L., *Nicandra physaloides* (L.) Gaertn., *Physalis viscosa* L., *Nicotiana glauca* L. y *N. tabacum* L. El daño observado en plantas de tabaco cvs. Burley y Virginia disminuye grandemente el potencial de *L. bilineata* como agente de control biológico de *Datura spp.* No se observó consumo foliar en *Solanum tuberosum* L.

C. A. DÍAZ: Servicio Agrícola y Ganadero, Casilla 4088, Santiago, Chile. J. ORMEÑO: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental La Platina, Casilla 439-3, Santiago, Chile. J. E. ARAYA: Depto. de Sanidad Vegetal, Facultad de Cs. Agrarias y Forestales, Universidad da Chile, Casilla 1004, Santiago, Chile.

Palabras clave: Berenjena del diablo, Chamico, *Datura ferox*, *Datura stramonium*, Estramonio, *Lema bifineata*, *Nicandra physaloides*, *Nicotiana glauca*, *Nicotiana tabacum*, *Physalis viscosa*.

INTRODUCCIÓN

Las malas hierbas denominadas genericamente estramonio, berenjena del diablo, chamico o «jimsonweed» (*Datura spp.*) son plantas cosmopolitas ampliamente distribuidas en regiones cálidas (ROBBINS *et al*, 1941; AVERY *et al*, 1959; HANE, 1983). Su efecto es importante, al disminuir el rendimiento de muchos cultivos, e invadir orillas de ríos, caminos y sitios baldíos (WEAVER y WARWICK, 1984; ESPINOZA, 1988). En Chile afectan hortalizas y praderas de alfalfa (KOGAN, 1992) en áreas templadas del norte y centro del país (NAVAS, 1979; ESPINOZA, 1988).

El control mecánico y con herbicidas de malas hierbas son opciones caras económica y ambientalmente. El control biológico es una alternativa ecológica y/o complemento de control que a menudo reduce eficazmente la densidad de malas hierbas por debajo del nivel de daño económico (HUFFAKER, 1968). *Lema bilineata* Germar es un coleóptero crisomélido originario de Chile y Argentina, que está incluido en las listas de insectos de importancia cuarentenaria para los EE.UU. y Japón (GONZÁLEZ, 1980). Este insecto se alimenta de *Datura spp.* y *Nicandra physaloides* (L.) Gaertn. (MARELLI, 1926; BOSQ, 1942; JOUBERT, 1969). Aspectos diversos de

¹ Parte de la memoria del primer autor para obtener el título de Ingeniero Agrónomo en la Universidad de Chile.

la biología de *L. bilineata* han sido estudiados por MARELLI (1926) y JOUBERT (1968, 1969) (ver también ANÓNIMO, 1970). Las plantas descritas por diversos autores como hospedantes de *L. bifineata* se presentan en el Cuadro 1.

Para determinar la eficacia y especificidad alimentaria de un posible controlador biológico de malas hierbas se debe verificar su rango de plantas hospedantes y cualquier daño sobre especies útiles (De LOACH *et al.*, 1989; NORAMBUENA y ORMEÑO, 1991). La especificidad y rango de especies hospedantes de un insecto se determina por Centrifugación Filogenética, método que expone al posible agente controlador a diversas plantas, desde aquellas relacionadas bioquímicamente hacia otras cada vez más separadas en taxonomía, para delimitar el rango de hospedantes. Por seguridad se deben incluir algunas plantas de importancia económica, desde aquellas más relacionadas con la mala hierba, hasta otras anotadas como hospedantes o sólo con observaciones ocasionales del insecto sobre su follaje (WAPSHERE, 1974).

El hábito alimentario de *L. bilineata* es discutible. En Sudáfrica, MARELLI (1926), JOUBERT (1968) y BLAIR (1990) la consideran

una plaga del tabaco. En Chile, CHARLIN (1994) observó a *L. bifineata* en tabaco, aunque le restó importancia económica, y tampoco ha sido incluida en los listados más conocidos de plagas de cultivos (GONZÁLEZ *et al.*, 1973; PRADO, 1991).

Es importante evaluar la posible utilización de *L. bilineata* como agente de control biológico de *Datura* spp. y aclarar su potencial como plaga agrícola, aspectos aún no estudiados en Chile. El objetivo de este estudio fue evaluar la alimentación y sobrevivencia de larvas de *L. bilineata* sobre *D. stramonium*, *D. ferox*, otras solanáceas y una variedad de plantas de diversos cultivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los especímenes de *L. bilineata* se colectaron en los alrededores de La Serena (IV región), y su número se aumentó en laboratorio sobre plantas de *Datura* sp. y *Nicandra* sp. Para los ensayos, efectuados en la Estación Experimental La Platina (INIA), Comuna de la Pintana, Región Metropolitana, 33° 34' S y 70° 38' O, se utilizaron larvas de segundo estadio (4-8 mm de largo) seleccionadas al azar. Se trabajó con plantas jóvenes

Cuadro 1. - Plantas descritas como hospedantes de *L. bilineata*

Nombres específico y genérico	Referencias
<i>Datura stramonium</i> L., estramonio, chamico	MARELLI, 1926
<i>D. ferox</i> L., berenjena del diablo, chamico, «jimnsonweed»	MARELLI, 1926
<i>Datura taluta</i> L., chamico	MARELLI, 1926
<i>Nicandra physaloides</i> (L.) Gaertn., manzana del Perú	MARELLI, 1926
<i>Nicotiana tabacum</i> L., tabaco	BOSQ, 1942; CHARLIN, 1964; JOUBERT, 1968; BLAIR, 1990; APABLAZA, 1992
<i>Physalis curassavica</i> L., camambú	BOSQ, 1942
<i>Physalis peruviana</i> L., capulí	MARELLI, 1926
<i>Salpichroa rhomboidea</i> Miers, huevito de gallo	FRERS, 1918, citado por KENNETH, 1943; BOSQ, 1942
<i>Solanum tuberosum</i> L.	TORRES, 1950

Cuadro 2. - Categorías de consumo del área foliar, según observaciones visuales

Área foliar consumida %	Observación visual
80 - 100	Lámina de la hoja totalmente consumida, dejando sólo nervaduras y en algunos casos sólo el tallo.
60 - 80	Lámina con muchas perforaciones de gran tamaño, juntas entre si y con márgenes totalmente consumidos. Las hojas pierden su forma.
40 - 60	Lámina con muchas perforaciones separadas entre si y bordes con pequeñas y abundantes mordeduras; las hojas conservan su forma.
0 - 20	Lámina con algún grado de daño no muy intenso; o bien no se observa daño.

de desarrollo similar de las especies y variedades listadas en el Cuadro 2, las que se obtuvieron de viveros, semilleros y recolecciones de campo utilizando el método de centrifugación filogenética de WAPSHERE (1974). Las plantas se colocaron en macetas de plástico de 10 cm de diámetro superior y 10 cm de alto, colocadas en cajas de 50 x 50 x 60 cm, con dos paredes de madera, una con puerta de acceso, un lado de vidrio y otro de tul, piso de madera y techo de vidrio. Las macetas se llenaron con una mezcla 1/1 de suelo franco arenoso y tierra de hojas, regando las plantas cada 3 d. Las cajas se mantuvieron en invernadero con techo y paredes de polietileno, sin control de temperatura, aunque en días calurosos ésta se reguló ventilando al mediodía (DÍAZ, 1996).

Se colocaron grupos de 5 larvas de *L. bilineata* de segundo estadio sobre cada planta seleccionada para la centrifugación filogenética, en cada caja con cuatro plantas de la misma especie (repeticiones) para verificar la posible alimentación de las larvas. Las larvas vivas sobre el follaje y la alimentación acumulada se anotaron cada 72 hr, hasta la pupación y/o muerte de todas las larvas. Al término de las pruebas se tamizó el suelo para contar las pupas.

Para determinar el porcentaje de consumo del área foliar se utilizaron las categorías visuales de consumo descritas en el Cuadro 2.

Para establecer posibles diferencias en el consumo acumulado entre las plantas halla-

das hospedantes, los resultados se sometieron a análisis de varianza y prueba de rango múltiple de DUNCAN (1955), normalizando previamente los porcentajes totales de área foliar consumida mediante la transformación $\sqrt{\%/100}$ (OSTLE, 1995).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Cuadro 3 presenta el listado de las 38 especies de plantas incluidas en esta prueba y la respuesta de alimentación de las larvas de *L. bilineata* sobre cada especie. Sólo siete especies presentaron algún grado de consumo. Los resultados confirman observaciones previas de alimentación de *L. bilineata* en *D. ferox* y *N. physaloides* (MARELLI, 1926), tabaco (BOSQ, 1942; CHARLIN, 1964; JOUBERT, 1968; BLAIR, 1990; APABLAZA, 1992) y *Physalis* spp. (BOSQ, 1942; MARELLI, 1926). Sin embargo, en nuestro estudio no se observaron los daños en papa descritos por TORRES (1950).

La variación del porcentaje de larvas vivas y consumo foliar en las pruebas de inanición se presenta en el Cuadro 4. El consumo acumulado al último muestreo en cada una de las siete especies con daño se presenta en el Cuadro 5.

Los promedios con letras distintas son diferentes significativamente ($P \leq 0,05$), según la prueba de rango múltiple de DUNCAN (1955)

Cuadro 3. - Respuesta positiva (+) o negativa (-) de larvas de *Lema bífineata* al consumo del área foliar de las 38 especies de plantas evaluadas mediante pruebas de inanición

Plantas evaluadas	Familia	Nombre común en Chile	Respuesta
<i>Allium cepa</i> L.	Liliaceae	Cebolla cv. Valenciana	-
<i>Apium graveolens</i> L. (Mill.) Pers.	Apiaceae	Apio var. dulce cv. Utah	-
<i>Beta vulgaris</i> L. sp. vulgaris	Chenopodiaceae	Betarraga cv. Fireball	-
<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> L.	Brassicaceae	Repollo cv. Express	-
<i>Brugmasia arborea</i> (L.) Largerh.	Solanaceae	Floripondio	-
<i>Capsicum annuum</i> L. var. <i>annuum</i>	Solanaceae	Ají cv. Cristal	-
<i>Capsicum annuum</i> L. var. <i>annuum</i>	Solanaceae	Pimiento cv. California Wonder	-
<i>Cestrum parqui</i> L'Her.	Solanaceae	Palqui	-
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	Correhuela	-
<i>Cucumis sativus</i> L.	Cucurbitaceae	Pepino cv. Marketer	-
<i>Cucurbita pepo</i> L.	Cucurbitaceae	Zapallo italiano cv. Diplomat	-
<i>Datura ferox</i> L.	Solanaceae	Chamico amarillo	+
<i>Datura stramonium</i> L.	Solanaceae	Chamico azul	+
<i>Fragaria x ananassa</i> Duch.	Rosaceae	Fresa cv. Douglas	-
<i>Helianthus annuus</i> L.	Asteraceae	Maravilla cv. Pioneer	-
<i>Ipomoea batata</i> L.	Convolvulaceae	Camote cv. Ruby	-
<i>Ipomoea</i> sp.	Convolvulaceae	Suspiro azul	-
<i>Lactuca sativa</i> L.	Asteraceae	Lechuga cv. Milanesa	-
<i>Lycopersicon Lycopersicum</i> (L.) Karsten	Solanaceae	Tomate cv. Carmelo	-
<i>Malus domestica</i> Borkh.	Maloideae	Manzano cv. Gala	-
<i>Mirabilis jalapa</i> L.	Nyctaginaceae	Don Diego de la tarde	-
<i>Nicandra physaloides</i> (L.) Gaertn	Solanaceae	Nicandra	+
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Solanaceae	Palqui inglés	+
<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Solanaceae	Tabaco Burley	+
<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Solanaceae	Tabaco Virginia	+
<i>Petunia x hybrida</i> Vilmorin	Solanaceae	Petunia	-
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae	Frejol cv. Coscorrón	-
<i>Physalis viscosa</i> L.	Solanaceae	Capulí	+
<i>Phlox drummondii</i> Hook	Polemoniaceae	Phlox	-
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Prunoideae	Duraznero var. Nemagard	-
<i>Salpiglossis sinuata</i> R. et Pav.	Solanaceae	Tabaco cimarrón	-
<i>Secale cereale</i> L.	Poaceae	Centeno	-
<i>Solanum melongena</i> L.	Solanaceae	Berenjena	-
<i>Solanum muricatum</i> L.	Solanaceae	Pepino dulce	-
<i>Solanum tuberosum</i> L.	Solanaceae	Papa cv. Yagana-INIA	-
<i>Triticum aestivum</i> L. em Thell.	Pocceae	Trigo cv. Millaleu-INIA	-
<i>Vitis vinifera</i> L.	Vitaceae	Vid var. Sultanina	-
<i>Zea mays</i> L. sp. <i>mays</i>	Poaceae	Maíz dulce cv. Sundance	-

CONCLUSIONES

Aunque nuestros resultados desaconsejan el uso de *L. bífineata* en programas de control biológico de berenjena del diablo en áreas con cultivos de tabaco, se debe estudiar el consumo foliar en pruebas comparativas entre las plantas que en este estudio presenta-

ron algún daño. En caso de poder elegir su alimento en el campo, el insecto podría preferir las plantas de *Datura spp.* al tabaco. Esto, sumado a la relativa poca importancia de algún daño menor en hojas destinadas a tabaco picado, podría aún permitir alguna utilización de *L. bífineata* como agente de control biológico de *Datura spp.* en el campo.

Cuadro 4. - Variación del porcentaje de larvas vivas de *L. bilineata* y consumo foliar durante las pruebas de inanición

Días	Porcentaje de larvas vivas (n=5)							Porcentaje de consumo foliar						
	0	3	6	9	12	15	18	0	3	5	8	12	15	18
Tabaco Virginia	100	35	20	10	5	5	0	0	50,00	70,00	72,50	72,50	72,50	72,50
<i>N. physaloides</i>	100	50	15	0	-	-	-	0	18,00	44,00	56,25	-	-	-
<i>D. ferox</i>	100	95	35	0	-	-	-	0	12,50	35,00	47,50	-	-	-
<i>D. stramonium</i>	100	100	40	0	-	-	-	0	7,50	33,00	45,00	-	-	-
Tabaco Burley	100	15	15	0	-	-	-	0	76,00	82,00	83,75	-	-	-
<i>P. viscosa</i>	100	55	20	15	5	0	-	0	2,00	16,00	26,00	31,00	32,25	-
<i>N. glauca</i>	100	75	10	0	-	-	-	0	8,75	17,20	18,00	-	-	-

Cuadro 5. - Consumo acumulado el último día, en la prueba de inanición de las especies con daño

Plantas evaluadas	Consumo total ± Error Estándar
<i>Nicotiana tabacum</i> cv. Virginia	72,50 ± 13,13 a
<i>Nicandra physaloides</i>	56,25 ± 5,54 ab
<i>Datura ferox</i>	47,50 ± 2,50 b
<i>Datura stramonium</i>	45,00 ± 2,89 b
<i>Nicotiana tabacum</i> cv. Burley	32,25 ± 17,50 bc
<i>Physalis viscosa</i>	32,25 ± 17,50 bc
<i>Nicotiana glauca</i>	18,00 ± 2,12 c

ABSTRACT

DÍAZ C. A.; ORMEÑO J. y ARAYA, J. E., 1999: Especificity of *Lema bilineata* Germar for *Datura* spp. through filogenetic centrifugation. *Bol. San Veg., Plagas*, 25 (3): 259-264.

Lema bilineata Germar (Coleoptera: Chrysomelidae) has a great phytophagous capacity on jimsonweed, *Datura* spp., important solanaceous weeds on spring-summer irrigated crops in the central zone of Chile. The objective of this research was to evaluate the feeding and survival of *L. bilineata* on *Datura* spp., other solanaceous plants, and selected crop plants. Using the filogenetic centrifugation test (WAPSHERE, 1974), to compare damage in a series of comparisons including plants gradually less related taxonomically, starvation tests were conducted for larvae, which were kept isolated on each plant of a total of 38 different plant species, to verify feeding. *L. bilineata* had an exclusive oligophagous feeding habit on Solanaceae, specifically on *Datura stramonium*, *D. ferox*, *Nicandra physaloides*, *Physalis viscosa*, *Nicotiana glauca* and *N. tabacum*. Damage observed on Burley and Virginia tobacco plants greatly diminishes the potential of *L. bilineata* as a biological control agent of jimsonweed. No foliage consumption was observed on *Solanum tuberosum*.

Key words: *Datura ferox*, *Datura stramonium*, jimsonweed, *Lema bilineata*, *Nicandra physaloides*, *Nicotiana glauca*, *Nicotiana tabacum*, *Physalis viscosa*.

REFERENCIAS

- ANÓNIMO, 1970: *Lema bilineata* Germar, a lesma do tabaco, *Gazeta do Agricultor*, **22**, 258, 343-344.
- APABLAZA, J., 1992: *Introducción a la entomología general y agrícola*, Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile, Editorial Universitaria, 151 p.
- AVERY, A.; SATINA, S.; RIETSMA, J., 1959: Blakeslee: The genus *Datura*, *Chronica Botanica*, Vol. 20. Ronald Press Co., New York, 289 p.
- BLAIR, B., 1990: Insect and mite pests of tobacco in Zimbabwe: description, biology and damage, *Tobacco Research Board (Harare, Zimbabwe)*, **2**, 17.
- BOSQ, J., 1942: Segunda lista de coleópteros de la República de Argentina dañinos a la agricultura, *Ingeniero Agrónomo*, **33**, 18-22.
- CHARLIN, R., 1994: Nueva plaga en tabaco, *Revista del Campo, Diario el Mercurio*, Santiago, Chile, N.º 933 (30 de mayo).
- DE LOACH, C., CORDO, H.; CROUZEL, Y., 1989: *Control biológico de malezas*, El Ateneo, Buenos Aires, Argentina, 266 p.
- DÍAZ, C., 1996: Evaluación del potencial trófico de larvas de *Lema bilineata* Germar en chamico y algunas plantas de interés agrícola, *Memoria para el título de Ingeniero Agrónomo*, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago, 86 p.
- DUNCAN, D. B., 1955: Multiple F and multiple range tests, *Biometrics*, **11**, 1-40.
- ESPINOZA, N., 1988: Malezas del Sur de Chile: IX-X Regiones, *Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Carillanca*, Temuco, Boletín Técnico **117**, 115 p.
- GONZÁLEZ, R., 1980: Insectos y ácaros de importancia cuarentenaria en fruta de exportación, *Universidad de Chile, Facultad de Agronomía*, Santiago, Chile, 134 p.
- GONZÁLEZ, R.; ARRETZ, P.; CAMPOS, L., 1973: Catálogo de las plagas agrícolas de Chile, *Publicaciones en Ciencias Agrícolas N.º 2*, Facultad de Agronomía, Universidad de Chile, Santiago, Chile, 68 p.
- HANF, M., 1983: *The arable weeds of Europe*, BASF UK, Limited, 494 p.
- HUFFAKER, C., 1968: Fundamentos del control biológico de malas hierbas. pp. 741-760. **III**; De Bach, P. (ed.), *Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas*, Continental, México.
- JOUBERT, J., 1968: The external morphology of *Lema bilineata* Germar (Coleoptera: Chrysomelidae), *South African Journal of Agricultural Science*, **1**, 3, 545-566.
- JOUBERT, J., 1969: The biology of *Lema bilineata* Germar, *Phytophylactica*, **1**, 3/4, 185-194.
- KENNETH, J., 1943: Primera lista de insectos Tucumanos perjudiciales, *Publicación Miscelánea*, **1**, 16.
- KOGAN, M., 1992: Malezas: Ecofisiología y estrategias de Control, *Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile*, Santiago, 402 p.
- MARELLI, C., 1926: Importancia de investigar en la Argentina los parásitos de *Lema bilineata* Germar, *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, **4**, 47-54.
- NAVAS, L., 1979: Flora de la cuenca de Santiago de Chile, Vol. 3, *Ediciones de la Universidad de Chile*, Santiago, Chile, 509 p.
- NORAMBUENA, H., ORMEÑO, J., 1991: Control biológico de malezas: Fundamentos y perspectivas en Chile, *Agricultura Técnica (Chile)*, **51**, 3, 210-219.
- OSTLE, B., 1965: *Estadística aplicada*, Limusa-Wiley, México. 629 p.
- PRADO, E., 1991: Artrópodos y sus enemigos naturales asociados a plantas cultivadas en Chile, INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias), *Boletín Técnico* **169**, 207 p.
- ROBBINS, W.; BELLUE, M.; BALL, W.; 1941: Weeds of California, *United States Department of Agriculture*, 491 p.
- TORRES, B., 1950: Insectos perjudiciales y útiles al cultivo de la papa en la Argentina, *Boletín del Ministerio de Agricultura y Ganadería (Argentina)*, **17**, 11.
- WAPSHERE, A., 1974: A strategy for evaluating the safety of organisms for biological weed control, *Annals of Applied Biology*, **77**, 201-211.
- WEAVER, S.; WARWICK, S.; 1984: The biology of Canadian weeds, *Datura stramonium* L., *Canadian Journal of Plant Science*, **64**, 979-991.

(Recepción: 20 noviembre 1998)

(Aceptación: 22 septiembre 1999)