

Supervivencia y alimentación comparativa de larvas de *Lema bilineata* Germar en *Datura* spp., tabaco y otras solanáceas

J. ORMEÑO, J. E. ARAYA, C. A. DÍAZ

Para evaluar en laboratorio la alimentación y supervivencia comparativa de *Lema bilineata* (Coleoptera: Chrysomelidae), se infestaron con larvas de segundo estado plantas en macetas de *Nicandra physaloides*, *Nicotiana glauca*, *N. tabacum* cvs. Burley o Virginia y *Physalis viscosa*, pareadas en condiciones de aislamiento con *Datura stramonium* o *D. ferox*.

El número de larvas disminuyó en las plantas de cada comparación, y el consumo acumulado de follaje aumentó en forma correspondiente, con pocas diferencias estadísticas entre las plantas de cada comparación, debido a la variación entre repeticiones. Sólo hubo un significativo mayor consumo ($P \leq 0,05$) de follaje en *N. physaloides* que *D. ferox*, y *D. stramonium* que *N. glauca*. Al terminar las pruebas comparativas se tamizó el suelo de cada maceta para contar las pupas producidas. La variación entre repeticiones sólo permitió diferencias significativas en las pupas en las comparaciones de *D. stramonium* con *P. viscosa*, ésta última sin pupas, y *D. ferox* con *N. glauca*, la segunda igualmente sin pupas. Estos resultados confirman observaciones anteriores y desaconsejan el uso de *L. bilineata* en programas de control biológico de ambas especies de *Datura* en áreas con cultivos de tabaco.

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

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

INTRODUCCIÓN

Aunque los herbicidas controlan rápida y eficazmente las malas hierbas, la necesidad de reducir costos de producción y proteger el ambiente aconsejan buscar un sistema de manejo integrado que reduzca las infestaciones de estas plantas con uso mínimo de energía. El control biológico es una alternativa importante, pues podría regular las poblaciones de malas hierbas y autoperpetuarse (ALTIERI, 1975). El control mecánico y químico son métodos temporales caros y no siempre

aplicables, mientras que los agentes bióticos específicos controlan la mala hierba selectivamente y no se acumulan como residuos tóxicos en el suelo o en aguas subterráneas (DE LOACH *et al.*, 1989). Estos agentes son compatibles con otras estrategias de control, se perpetúan, autodiseminan y su introducción es de muy bajo riesgo, ya que son evaluados y estudiados extensa e intensamente antes de su liberación (WAPSHERE *et al.*, 1989).

Lema bilineata Germar (Coleoptera: Chrysomelidae) tiene una gran capacidad

fitófaga en *Datura* spp., importantes malas hierbas cosmopolitas de la familia Solanaceae en numerosos cultivos (DÍAZ, 1996). DÍAZ *et al.* (1999) compararon mediante la prueba de centrifugación filogenética (WAPSHERE, 1974), la alimentación de larvas de *L. bilineata* en 38 especies y variedades de plantas aisladas y comprobaron su alimentación oligófaga exclusiva en Solanaceae, específicamente *Datura stramonium* L., *D. ferox* L., *Nicandra physaloides* (L.) Gaertn., *Physalis viscosa* L., *Nicotiana glauca* L. y *N. tabacum* L. Aunque el daño observado en plantas de tabaco disminuiría grandemente el potencial de *L. bilineata* como agente de control biológico de *Datura* spp., su evaluación se debe completar con el estudio de la longevidad larvaria y consumo de follaje en pruebas comparativas de las diferentes plantas hospederas, incluyendo *Datura* spp. y tabaco, ya que de poder elegir su alimento en el campo, el insecto podría preferir la mala hierba 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. bilineata* como agente de control biológico de *Datura* spp. en el campo (ARAYA *et al.*, 2000).

La fase crítica del control biológico de una mala hierba es la selección del enemigo natural a introducir, para que no dañe plantas cultivadas (HUFFAKER, 1968). El agente fitófago debe poseer especificidad trófica y rechazar como alimento cualquier planta útil, aunque llegue a la inanición (DE LOACH *et al.*, 1989). Por ello, los ensayos de especificidad alimentaria deben hacerse no sólo sobre plantas únicas sino también en combinaciones de dos o más especies, incluyendo la maleza a controlar. El consumo se compara según el tipo de agente y el diseño del experimento, contando y describiendo las perforaciones de alimentación o midiendo el área dañada (ZWÖLFER y HARRIS, 1971).

Esta investigación continuó los estudios de ARAYA *et al.* (2000) y DÍAZ *et al.* (1999)

sobre preferencia alimentaria de *L. bilineata*; su objetivo fue evaluar la alimentación y supervivencia comparativa de larvas de este insecto en pares de plantas aisladas de *Datura stramonium*, *D. ferox*, *Nicandra physaloides*, *Physalis viscosa*, *Nicotiana glauca* y *N. tabacum* cvs. Burley y Virginia.

MATERIALES Y MÉTODOS

La longevidad y consumo larvario de *L. bilineata* se midieron en pruebas comparativas de pares de plantas de *D. stramonium*, *D. ferox* y otras solanáceas en las que previamente se observaron daños (DÍAZ *et al.*, 1999; ARAYA *et al.*, 2000). Las plantas se distribuyeron al azar en cajas experimentales de madera, vidrio y tul de 50 x 50 x 60 cm, para aislar *c/u* seis macetas de plástico de 10 cm de diámetro superior y 10 cm de alto con una mezcla 1/1 de suelo franco arenoso y tierra de hojas, tres con berenjena del diablo y otras tres con alguna de las otras plantas, con tres repeticiones. Las cajas se mantuvieron en invernadero de polietileno, ventilando al mediodía en días calurosos y regando cada 3 d (DÍAZ *et al.*, 2000). Los tratamientos fueron plantas de desarrollo homogéneo de *N. physaloides*, *N. glauca*, *N. tabacum* cv. Burley, *N. tabacum* cv. Virginia y *P. viscosa*, pareadas con *D. stramonium* o *D. ferox*, obtenidas en tiendas de semillas y colectas de campo, más la comparación entre estas dos últimas especies.

Los especímenes de *L. bilineata* se obtuvieron de crías sobre plantas de *D. stramonium* y *N. physaloides* en laboratorio, iniciadas con especímenes colectados en los alrededores de La Serena (IV Región de Chile). En los ensayos, efectuados en la Estación Experimental La Pintana (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.

En cada prueba se colocaron con pincel, cuatro larvas, de segundo estadio por planta

(cada par de plantas tuvo así un total de ocho larvas en hojas separadas). Este ensayo se continuó hasta la pupación y/o muerte de todas las larvas, contándose las larvas vivas sobre el follaje y estimándose visualmente el porcentaje acumulado de lámina foliar consumida cada 72 h según la escala de daño en el Cuadro 1. Al finalizar el ensayo se tamizó el suelo para contar las pupas.

Los resultados de número de larvas o pupas y consumo foliar se sometieron a análisis de varianza luego de normalizarlos mediante la transformación $\sqrt{(\%/100)}$; promedios diferentes se identificaron mediante pruebas de rango múltiple de DUNCAN (1955).

Cuadro 1.—Categorías visuales del consumo de área foliar (DÍAZ *et al.*, 2000).

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 sí y con márgenes totalmente consumidos. Las hojas pierden su forma.
40 - 60	Lámina con muchas perforaciones separadas entre sí 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.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los promedios de los resultados obtenidos se utilizaron para preparar las Figs. 1-11. En ellas, los porcentajes de larvas vivas disminuyen progresivamente desde 100% al comenzar las comparaciones, mientras que los consumos acumulados de follaje aumentan gradualmente desde el inicio de las pruebas. Aunque algunas larvas murieron, algunas se transformaron en pupas, según se aprecia en las figuras. Al pupar este

insecto en el suelo, las pupas totales se contaron tamizando el sustrato al final de cada comparación, cuyos resultados se describen a continuación.

Tabaco Virginia x *D. stramonium*. Aunque el consumo foliar aumentó en ambas plantas, y el número de larvas disminuyó, no se encontraron diferencias significativas ($P \leq 0,05$) en ambos parámetros en ninguno de los días de evaluación. El día 9 no se encontraron larvas vivas en las plantas de este cv. de tabaco. Al tamizar el suelo el día 12 se encontró un promedio de 1,66 pupas (equivalente al 41,5% de los especímenes iniciales; Fig. 1), lo que bajo las condiciones del ensayo reveló igual capacidad de *L. bilineata* de alcanzar el estado adulto en ambas plantas.

Tabaco Virginia x *D. ferox*. La disminución del número de larvas y el consumo foliar mantienen las tendencias y ausencia de diferencias significativas observadas en la Fig. 1, aunque a partir del día 6, los porcentajes de consumo foliar acumulado fueron numéricamente mayores en tabaco Burley que en *D. stramonium* (Fig. 2). El día 12 no hubo larvas sobrevivientes, y al cernir el suelo se encontraron promedios, no diferentes estadísticamente, de 83,00% de pupas en tabaco y 41,50% en berenjena del diablo.

Tabaco Burley x *D. stramonium*. El número de larvas activas disminuyó en forma similar en ambos tratamientos, aunque sin diferencias significativas. En forma correspondiente, el consumo de área foliar aumentó gradualmente, pero a pesar de las grandes diferencias visuales en la Fig. 3, no hubo diferencias significativas entre tratamientos por la gran variación entre repeticiones. El día 12 se encontraron promedios de 8,25% y 25,0% de pupas en tabaco y *D. stramonium*, respectivamente, sin diferencias significativas entre ambos tratamientos.

Tabaco Burley x *D. ferox*. Aunque se observaron más larvas activas en tabaco Burley que en *D. ferox* en las evaluaciones de los días 3 y 6, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas, debido a la variación entre repeticiones (Fig. 4). El consumo de área foliar no difirió entre

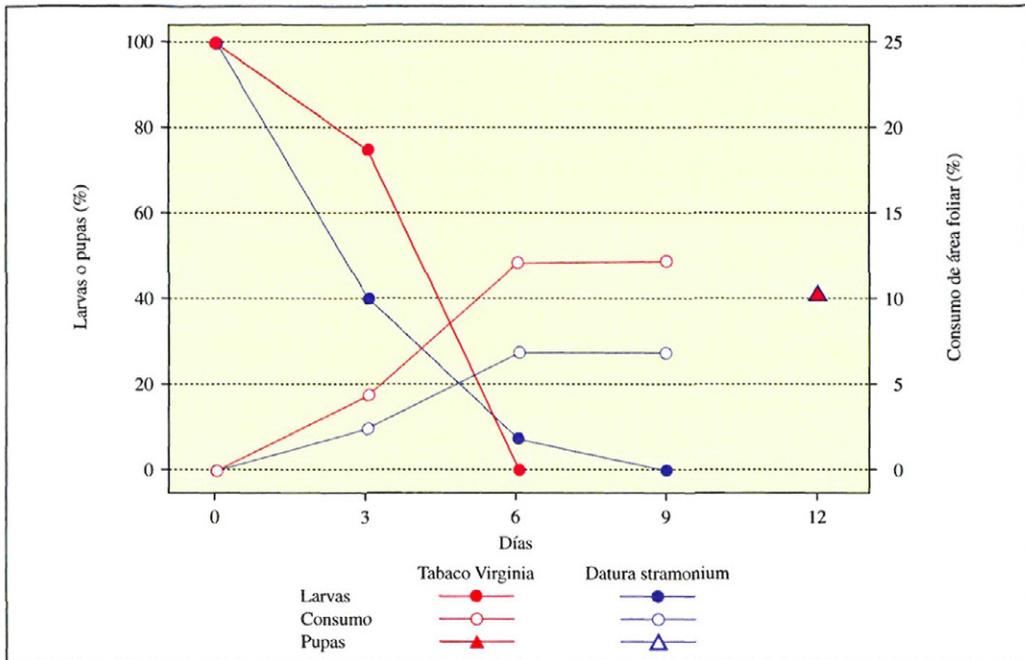


Fig. 1.—Porcentajes de larvas vivas de *Lema bilineata* y consumo de follaje en plantas pareadas de Tabaco Virginia y *Datura stramonium*.

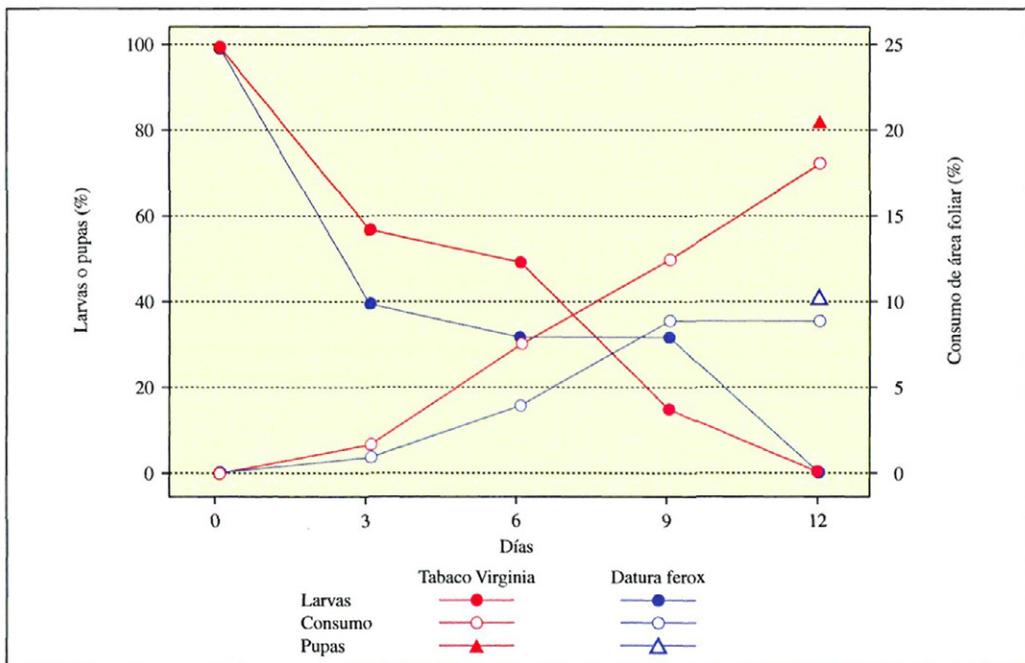


Fig. 2.—Porcentajes de larvas vivas de *Lema bilineata* y consumo de follaje en plantas pareadas de Tabaco Virginia y *Datura ferox*.

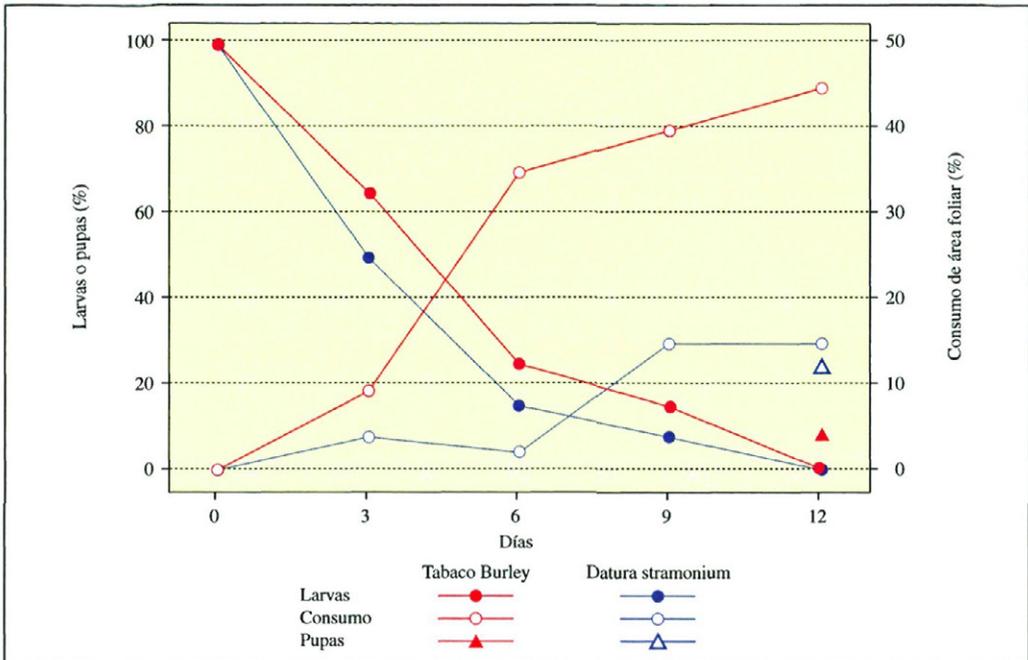


Fig. 3.—Porcentajes de larvas vivas de *Lema bilineata* y consumo de follaje en plantas pareadas de Tabaco Burley \times *Datura stramonium*.

tratamientos. El día 12 se encontraron en los sustratos, promedios de 16,5% pupas en tabaco Burley y 41,5% en *D. ferox*, igualmente sin diferencias significativas.

Capulí (*P. viscosa*) \times *D. stramonium*. En esta comparación, los porcentajes de larvas disminuyeron, y el consumo de follaje aumentó, de forma similar en ambas plantas (Fig. 5). Sin embargo, en el sustrato del capulí no se encontraron pupas, mientras que en *D. stramonium* se encontró un promedio de 33,25% pupas.

Capulí (*P. viscosa*) \times *D. ferox*. Aunque tampoco se observaron diferencias significativas en el número de larvas, éstas se acabaron antes en *P. viscosa*, plantas en que el consumo foliar fue mínimo en todo el ensayo (Fig. 6). El día 12 se encontraron promedios de 8,25% pupas en capulí y 66,50% en *D. ferox*, que no fueron diferentes estadísticamente debido a la gran variación entre repeticiones.

Nicandra (*N. physaloides*) \times *D. stramonium*. Las larvas disminuyeron, y el consumo

aumentó, con tendencias similares en ambas plantas, con la sola diferencia que el día 9 aún quedaba un promedio de 7,50% de larvas sobre *D. stramonium* pero no había ninguna en *N. physaloides* (Fig. 7). El día 12 se encontraron promedios estadísticamente iguales de 33,25% pupas en el sustrato de las plantas de nicandra y 50,00% en *D. stramonium*.

Nicandra (*N. physaloides*) \times *D. ferox*. Aunque sin diferencias significativas entre las plantas, la actividad larvaria tendió a disminuir más rápidamente sobre *D. ferox* que *N. physaloides*, en la que el día 6 aún se observó un 90,00% de larvas, en comparación con un 15% en la primera. Estos grados de actividad se reflejaron en el consumo acumulado de follaje, el cual fue significativamente distinto entre ambas plantas los días 6 y 9 del ensayo (Fig. 8). Sin embargo, los promedios de pupas el día 12 (75,00% en *N. physaloides* y 25,00% en *D. ferox*) no fueron diferentes estadísticamente.

Palqui inglés (*N. glauca*) \times *D. stramonium*. Los porcentajes de larvas y consumo

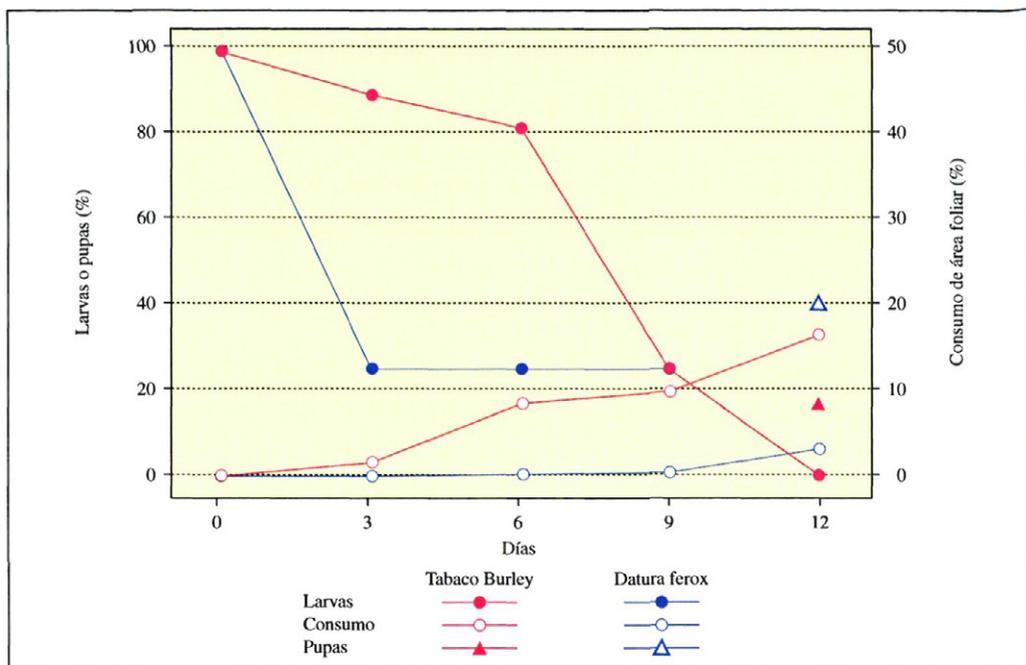


Fig. 4.—Porcentajes de larvas vivas de *Lema bilineata* y consumo de follaje en plantas pareadas de Tabaco Burley y *Datura ferox*.

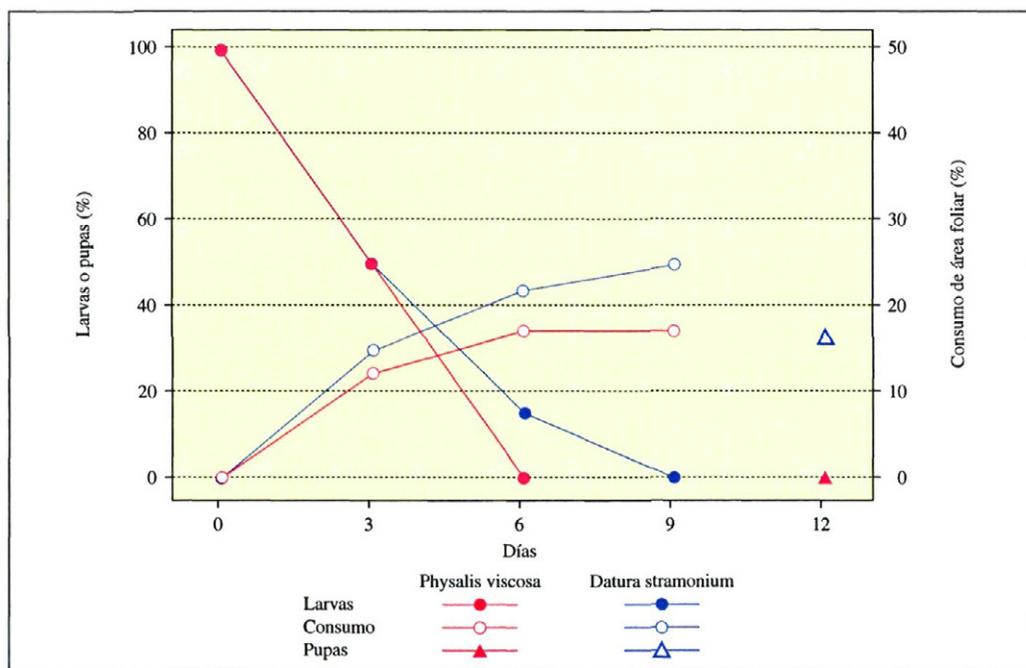


Fig. 5.—Porcentajes de larvas vivas de *Lema bilineata* y consumo de follaje en plantas pareadas de *Physalis viscosa* y *Datura stramonium*.

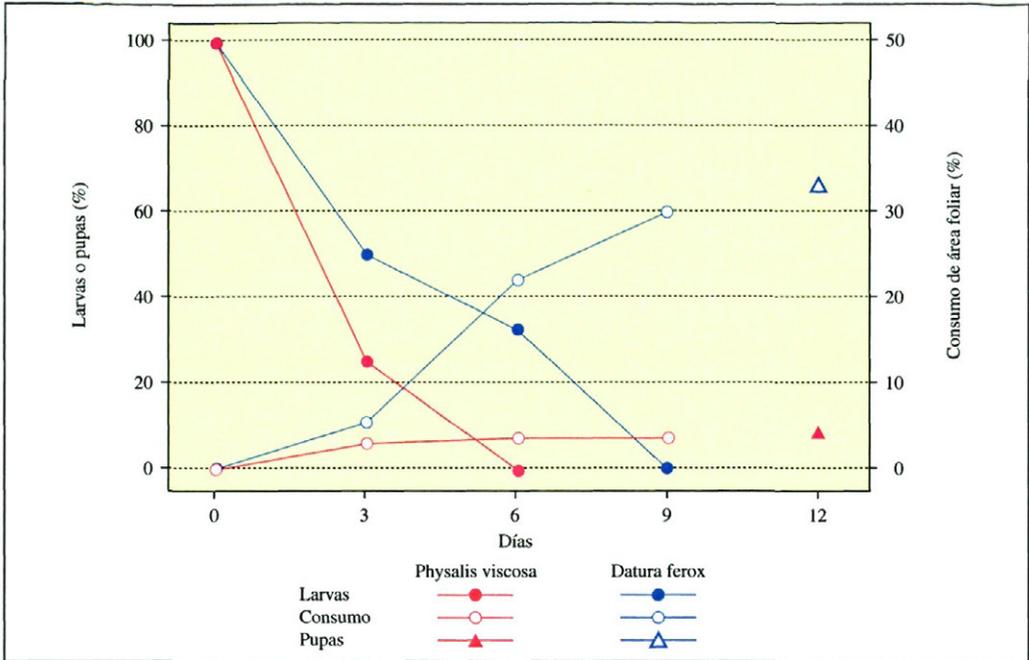


Fig. 6.—Porcentajes de larvas vivas de *Lema bilineata* y consumo de follaje en plantas pareadas de *Physalis viscosa* y *Datura ferox*.

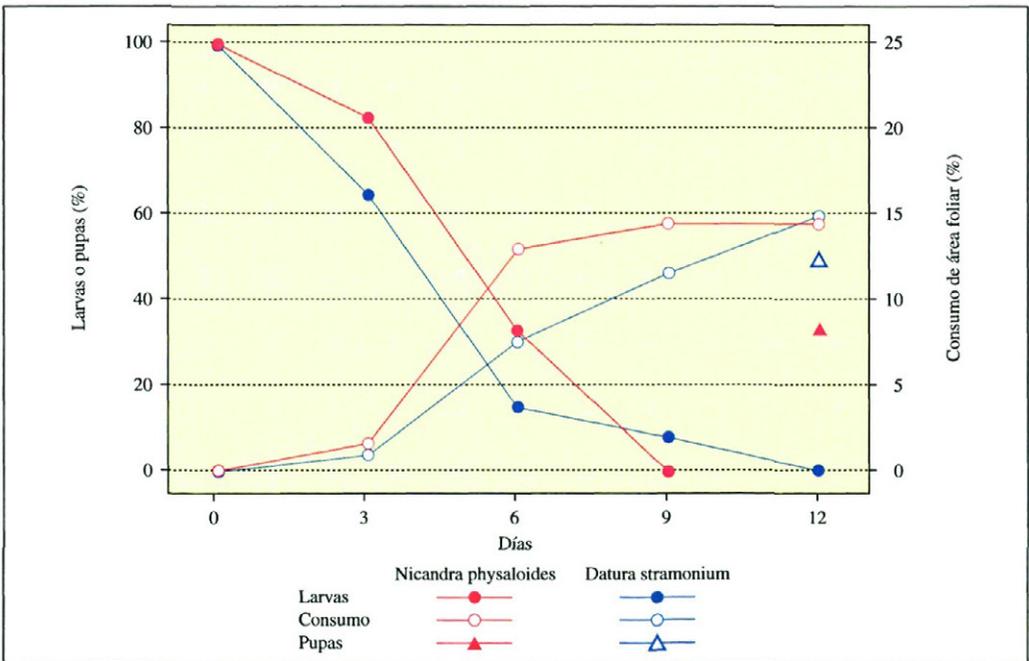


Fig. 7.—Porcentajes de larvas vivas de *Lema bilineata* y consumo de follaje en plantas pareadas de *Nicandra physaloides* y *Datura stramonium*.

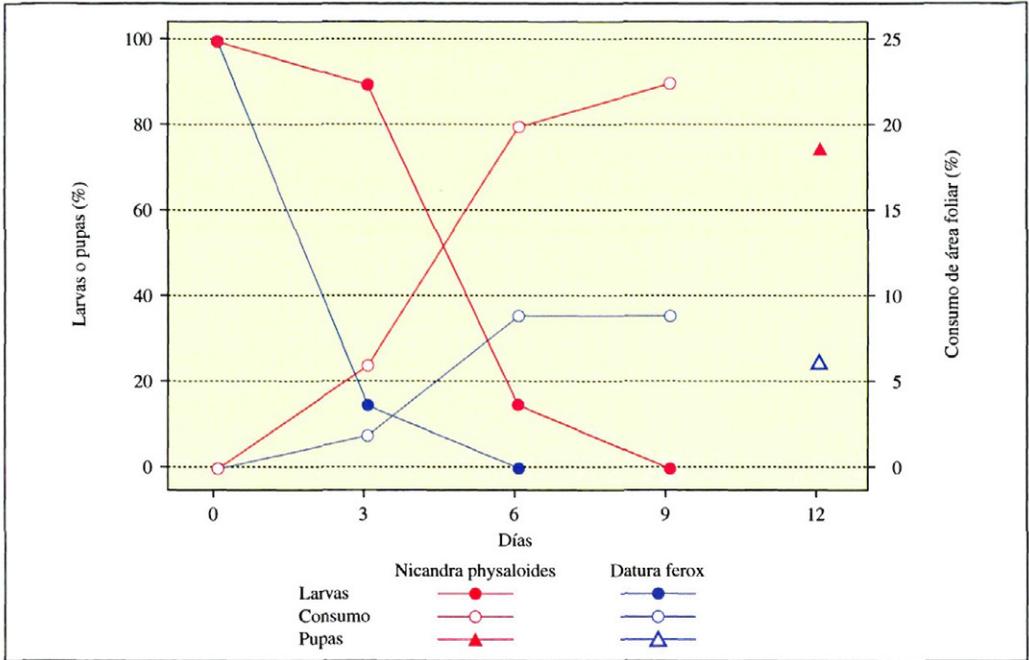


Fig. 8.—Porcentajes de larvas vivas de *Lema bilineata* y consumo de follaje en plantas pareadas de *Nicandra physaloides* y *Datura ferox*.

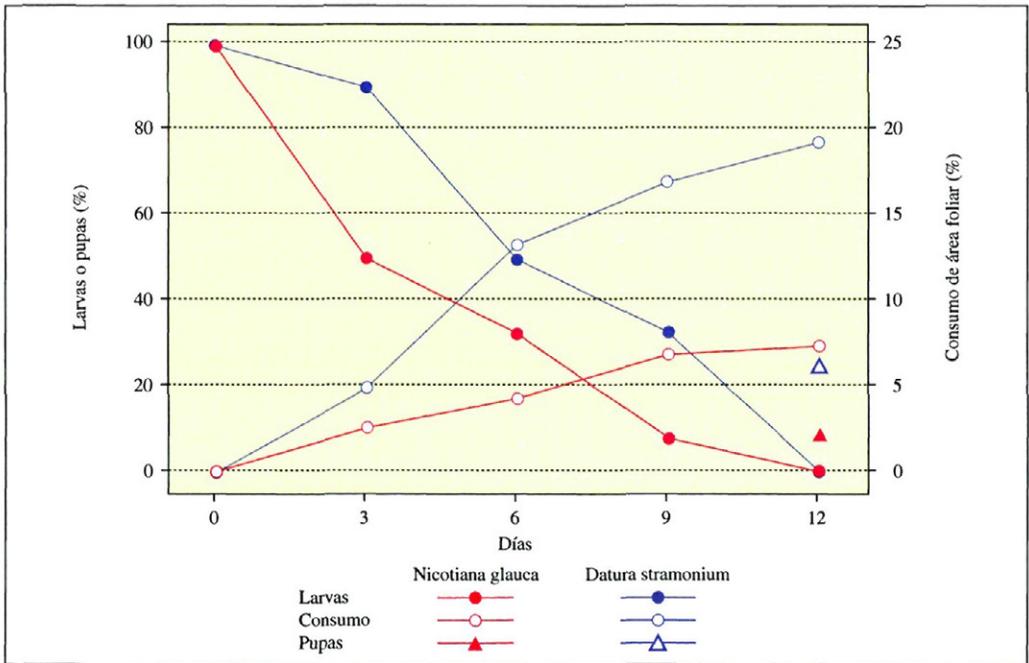


Fig. 9.—Porcentajes de larvas vivas de *Lema bilineata* y consumo de follaje en plantas pareadas de *Nicotiana glauca* y *Datura stramonium*.

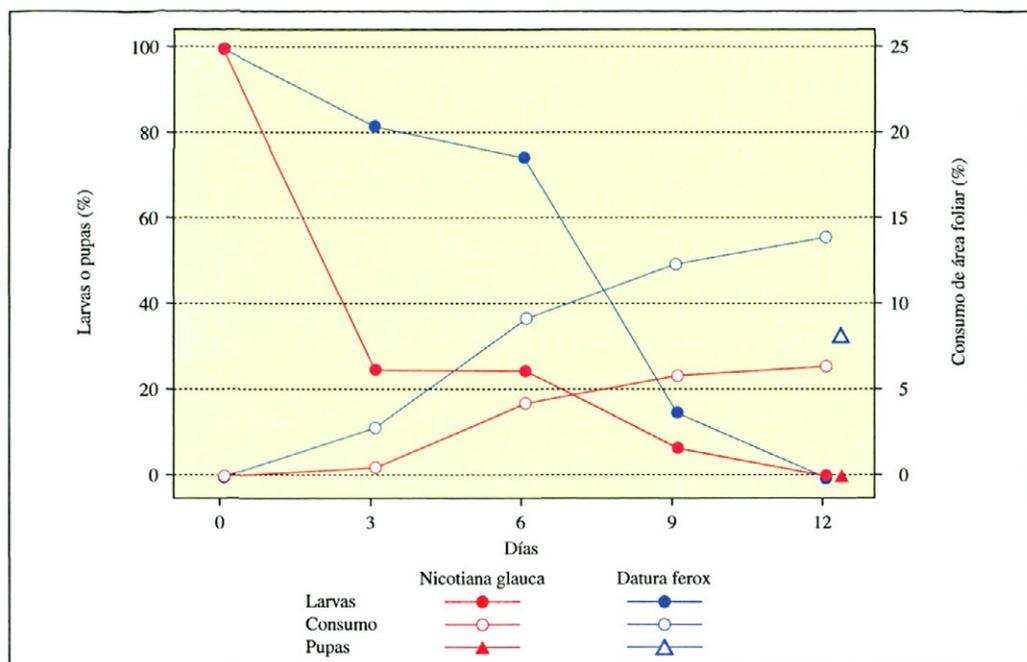


Fig. 10.—Porcentajes de larvas vivas de *Lema bilineata* y consumo de follaje en plantas pareadas de *Nicotiana glauca* y *Datura ferox*.

foliar mantuvieron las tendencias observadas en las comparaciones anteriores. Aunque no hubo diferencias estadísticas entre tratamientos en porcentajes de larvas activas, el consumo foliar acumulado fue significativamente mayor en *D. stramonium* en todos los días de recuento (Fig. 9). Los promedios de pupas el día 12 fueron 8,25% en *N. glauca* y 25,0% en *D. stramonium*, sin diferencias significativas entre tratamientos.

Palqui inglés (*N. glauca*) × *D. ferox*. A pesar de la diferencia visual en los porcentajes de larvas entre ambas plantas los días 3 y 6 (Fig. 10), estas diferencias no fueron significativas debido a la variación entre repeticiones. El consumo foliar en ambas plantas fue similar y aumentó gradualmente, con una tendencia a un mayor consumo en *D. ferox*, la única en que se encontraron pupas (33,25%).

***D. ferox* × *D. stramonium*.** En esta comparación tampoco se encontraron diferencias significativas en el número de larvas y consumo de follaje, aunque se observaron larvas vivas durante más tiempo sobre *D. stramo-*

nium (Fig. 11). Al igual que en la comparación anterior, a pesar de las diferencias numéricas en la pupas contadas el día 12 entre ambas plantas (33,25% en *D. ferox* y 83,25% en *D. stramonium*), estas no fueron significativas por la variación entre repeticiones.

En el estudio de ARAYA *et al.* (2000), el consumo larvario de follaje aumentó rápidamente en ambas variedades de tabaco y más lentamente en las demás solanaceas hospederas. La mayor supervivencia inicial de larvas en ambas especies de *Datura*, y el mayor consumo de follaje en ambas variedades de tabaco en dicho estudio complementan los resultados de DÍAZ *et al.* (2000).

Los resultados obtenidos en esta investigación confirman las conclusiones de DÍAZ *et al.* (1999), quienes desaconsejaron el uso de *L. bilineata* en programas de control biológico de berenjena del diablo en áreas con cultivos de tabaco, pero recomendaron el estudio del consumo foliar en pruebas comparativas entre las plantas que en su estudio presentaron algún daño.

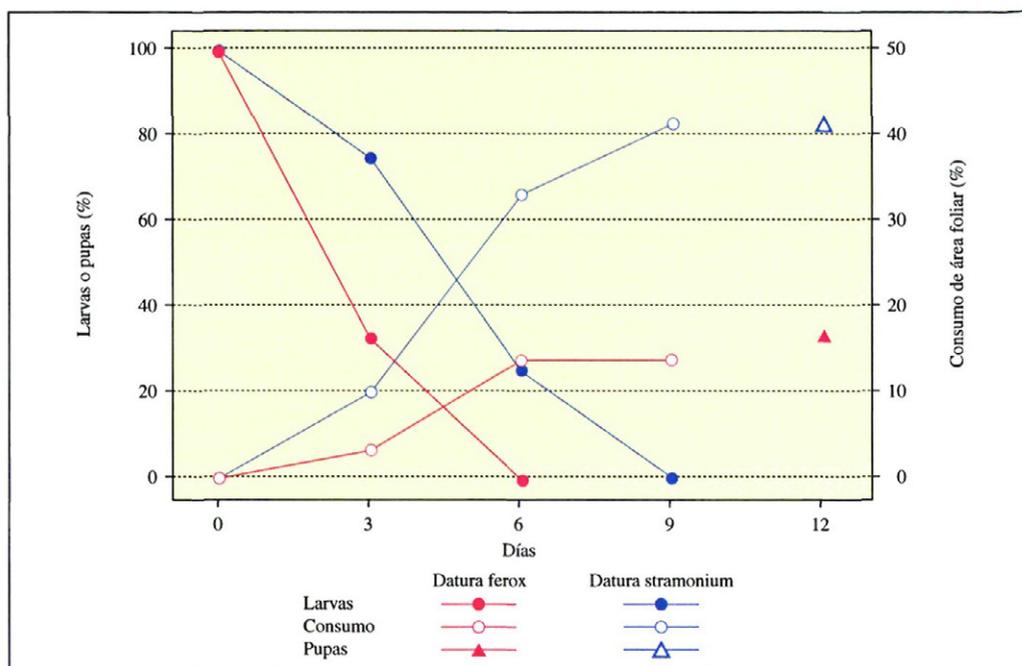


Fig. 11.—Porcentajes de larvas vivas de *Lema bilineata* y consumo de follaje en plantas pareadas de *Datura ferox* y *Datura stramonium*.

ABSTRACT

ORMEÑO, J.; ARAYA, J. E., y DÍAZ, C. A.: Comparative feeding and survival of larvae of *Lema bilineata* Germar on *Datura* spp., tobacco, and other Solanaceae. *Bol. San. Veg. Plagas*, **28**: 21-31.

To evaluate in the laboratory the comparative feeding and survival of *Lema bilineata* (Coleoptera: Chrysomelidae), potted plants of *Nicandra physaloides*, *Nicotiana glauca*, *N. tabacum* cvs. Burley or Virginia, and *Physalis viscosa*, were paired with *Datura stramonium* or *D. ferox* under isolation screen cages, and infested with 2nd instar *L. bilineata* larvae.

Numbers of larvae decreased on the plants of each comparison, and accumulated consumption of foliage increased correspondingly, with few statistical differences between the plants in each comparison, due to the variation among replicates. There were only significantly greater foliage consumption levels ($P \leq 0.05$) on *N. physaloides* than *D. ferox*, and *D. stramonium* than *N. glauca*. At the end of the tests, the soil of each pot was sifted to count the pupae produced. The degree of variation among replicates allowed for significant differences only in the comparisons between *D. stramonium* with *P. viscosa*, this last plant without pupae, and *D. ferox* with *N. glauca*, the second plant also without pupae. These results confirm previous conclusions, and advise against the use of *L. bilineata* in biological control programs of jimsonweed in areas with tobacco crops.

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

REFERENCIAS

- ALTIERI, M. A., 1975: Algunos conceptos de control biológico de malezas, *Revista CONALFI*, **11**, 159-179.
- ARAYA, J. E.; ORMENO, J.; DÍAZ, C. A., 2000: Calidad hospedera de *Datura* spp. y otras solanáceas para *Lema bilineata* Germar, *Bol. San. Veg., Plagas*, **26**, 65-71.
- 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.
- DÍAZ, C. A.; ORMENO, J.; ARAYA, J. E., 1999: Especificidad de *Lema bilineata* Germar hacia *Datura* spp. mediante centrifugación filogenética, *Bol. San. Veg., Plagas*, **25**, 259-264.
- DUNCAN, D. B., 1955: Multiple range and multiple F tests, *Biometrics* **11**, 1-42.
- HUFFAKER, C., 1968: Fundamentos del control biológico de malas hierbas. pp. 741-760. In: DE BACH, P. (ed.), *Control Biológico de las Plagas de Insectos y Malas Hierbas*. Continental, México.
- WAPSHERE, A., 1974: A strategy for evaluating the safety of organisms for biological weed control, *Ann. Appl. Biol.*, **77**, 201-211.
- WAPSHERE, A.; DEFOSSE, E.; CULLEN, J., 1989: Recent developments in biological control of weeds, *Crop Protection*, **8**, 227-250.
- ZWÖLFER, H.; HARRIS, P., 1971: Host specificity determination of insects for biological control of weeds, *Ann. Rev. Entomol.*, **16**, 159-178.

(Recepción: 6 noviembre 2001)

(Aceptación: 8 enero 2002)