

SISTEMÁTICA, MORFOLOGÍA E FISIOLÓGIA

Aspectos Morfológicos y Poblacionales de *Diabrotica speciosa speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) en Condiciones de Laboratorio

MARIA T. DEFAGÓ DE PECCHIONI¹, NORA CABRERA², STELLA M. LAGUZZI¹
Y CLAUDIA R. NOVARA¹

¹Centro de Investigaciones Entomológicas de Córdoba, Fac. Cs. Exactas, Físicas y Naturales. UNC. Av. Vélez Sársfield 299, 5000 Córdoba, Argentina.

²Departamento Científico de Entomología, Museo de La Plata. Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Argentina.

An. Soc. Entomol. Brasil 29(2): 285-294 (2000)

Morphological and Population Aspects of *Diabrotica speciosa speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) Under Laboratory Conditions

ABSTRACT- *Diabrotica speciosa speciosa* (Germar) is one of the most widely distributed chrysomelid in crops in Argentina. The morphology of preimaginal stages, life span and reproductive behavior were studied. The development were carried out under controlled conditions. Under these conditions the following population parameters were computed: generation time, reproductive rate, intrinsic rate of increase and an horizontal life table was made.

KEY WORDS: Insecta, morphology, immature stages, life table.

RESUMO - *Diabrotica speciosa speciosa* (Germar) es uno de los crisomélidos más ampliamente distribuidos en cultivos de la Argentina. Se estudió la morfología de los estados preimaginales, tabla de vida y el comportamiento reproductivo. El desarrollo se llevó a cabo bajo condiciones controladas de laboratorio. Bajo estas condiciones se establecieron los siguientes parámetros poblacionales: tiempo de desarrollo, tasa reproductiva, tasa de crecimiento intrínseco y se confeccionó una tabla de vida horizontal.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, morfologia, estados inmaduros, tabla de vida.

El género *Diabrotica* Chevrolat reúne más de 300 especies distribuidas en América, la mayoría en la región Neotropical. De las especies citadas hasta el presente para la Argentina, *Diabrotica speciosa speciosa* (Germar) es la de mayor interés para la agricultura debido a su hábito fitófago y a que su área de dispersión coincide con la de

cultivos de alto valor económico: gramíneas, solanáceas y cucurbitáceas. Los adultos se alimentan de las partes aéreas de las plantas: flores, hojas y frutos, mientras que las larvas perforan raíces y tubérculos. A estos daños hay que añadir su capacidad de transmitir enfermedades bacterianas y virósicas por medio de sus piezas bucales.

El conocimiento de este taxón es fragmentario. Christensen (1944) y Cabrera (1988) contemplaron aspectos taxonómicos del adulto, mientras que Defagó de Pecchioni (1989, 1991) describió la larva III y obtuvo su tiempo de desarrollo en condiciones de laboratorio.

Debido a la importancia agrícola de *D. s. speciosa*, se considera aquí importante completar su conocimiento en aspectos morfológicos: descripción de la pupa, estudio comparativo de los estadios larvales; y bionómicos: cuantificación de aspectos demográficos en condiciones de laboratorio. El estudio que se realiza de los estados inmaduros comparando la disposición de setas y tubérculos ha sido utilizada para la caracterización de larvas en Galerucinos (Lee 1990a, 1990b; Takizawa, 1972) y en otras subfamilias de crisomélidos (Cox 1991; Kimoto 1962; Lee 1993 a, b, 1996; Takizawa 1989). Esto facilita no sólo el reconocimiento de los cambios producidos durante el desarrollo larval sino que aportará también

información útil para futuros estudios filogenéticos en Galerucinos. Por otra parte, el estudio de los aspectos demográficos de este taxón constituyen el paso inicial para determinar en el futuro parámetros poblacionales en el campo.

Material y Métodos

Los ejemplares utilizados fueron obtenidos de crías realizadas en condiciones de laboratorio y otro cedido por el South American Biological Control Laboratory. Los métodos de disección y preparación de los ejemplares inmaduros son los utilizados por May (1971, 1977) y Goulet (1977).

La terminología empleada para designar la ubicación de tubérculos y setas en el tórax y abdomen de las larvas es la de Cox (1991) modificada de Kimoto (1962). Estos autores dividen la pared del cuerpo de la larva en cinco regiones: dorsal, dorsolateral, epipleural, pleural y esternal indicando en cada una la disposición de tubérculos y setas (Fig. 1). La

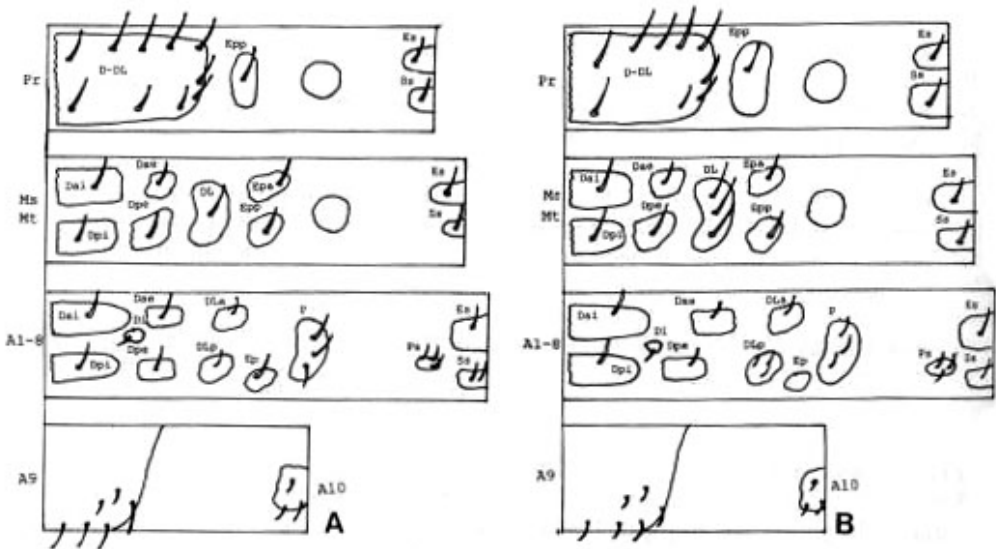


Fig. 1. Disposición de tubérculos y setas del lado derecho en *D. s. speciosa*. A, estadio larval I; B, estadio larval III. Pr, pronoto; Ms, mesotorax; Mt, metatórax; A, abdome.

región dorsal (R. D.) presenta en el tórax una gran placa originada de la fusión de varios tubérculos, meso y metatórax con un tubérculo dorsal anterior (Da) y otro dorsal posterior (Dp) divididos cada uno en uno interior (Dai, Dpi) y otro exterior (Dae, Dpe). En el abdomen además de los tubérculos ya mencionados aparece el dorsal intermedio (Di). La región dorso-lateral (R. DL.) presenta en el tórax un tubérculo dorso lateral (DL) que en el abdomen se divide en uno anterior (DLa) y otro posterior (DLp). En la región epipleural (R. Ep.) de tórax y abdomen se observa un tubérculo epipleural (Ep) que en meso y metatórax está dividido en anterior (Epa) y posterior (Epp). La región pleural (R. P.) del abdomen presenta un tubérculo pleural (P) y en la región esternal (R. Es.) se observan en tórax y abdomen dos tubérculos esternales (Es) divididos en anterior (Esa) y posterior (Esp), el abdomen presenta además un tubérculo Paraesternal (Ps).

Se describe e ilustra la disposición de tubérculos y setas en el lado derecho del estadio I y se comentan sólo las diferencias presentes en la larva III, no se incluye aquí la descripción de la cápsula cefálica estudiada ya por Defagó de Pecchioni (1991). En el texto los números entre paréntesis a continuación de la denominación de los tubérculos indica el número de setas que se ubican en cada uno. Para la descripción de la pupa se utilizó la terminología propuesta por Burke (1968).

Las medidas de la cápsula cefálica y el largo total del cuerpo representan promedios y entre paréntesis su rango de variación. El largo total se midió desde el borde anterior del labro hasta el borde posterior de la placa anal, el largo de la cápsula cefálica desde el borde anterior del labro hasta el borde posterior del epicráneo y el ancho de la cápsula cefálica tomando los extremos más salientes del epicráneo.

Los dibujos se confeccionaron con cámara clara empleando microscopios óptico y estereoscópico. Las fotos fueron tomadas con la cámara clara del microscopio electrónico de barrido (JEOL-JMS-T100).

La metodología empleada para la cría de *D.s. speciosa* fue detallada en Defagó de Pecchioni (1989); ésta se realizó en una habitación climatizada a una temperatura de 25,-3°C con humedad relativa ambiente y un fotoperíodo de 14 horas luz.

Los huevos se colocaron en cápsulas de Petri, sobre un papel de filtro, distribuidos en número de 20 por caja, estudiándose el desarrollo de cinco cohortes desde este estado. Las larvas se alimentaron sobre plántulas de maíz y cuando alcanzaron su máximo desarrollo fueron transferidas a una nueva cápsula de Petri, con arena esterilizada, donde se enterraron para empupar. Una vez emergidos los adultos, se separaron las parejas y se las ubicó en recipientes de vidrio de 6 cm de diámetro por 12 cm de altura, tapados con voile y se los alimentó con hojas de lechuga.

Cada 48 horas se registró la supervivencia, la duración media de cada estado, la longevidad de los adultos y el número promedio de huevos por hembra. Los resultados se expresan como promedios y entre paréntesis los desvíos. Con estos datos se construyó una tabla de vida horizontal, a partir de la cual se obtuvieron parámetros poblacionales, como la tasa reproductora neta (R), tiempo generacional (T) y tasa intrínseca de crecimiento generacional (r).

Para obtener una estimación de la duración de los estados preimaginales se empleó una tabla de distribución de frecuencias del tiempo de permanencia en el estadio (Rabinovich, 1972) ya que cada miembro de la cohorte no fue seguido individualmente. Los parámetros poblacionales se calcularon sobre la base de las curvas de supervivencia y fecundidad, en su forma discreta representada por las entradas de la tabla de l (supervivencia) y m (mortalidad) (Rabinovich 1980).

El material estudiado fue depositado en las colecciones del Departamento Científico de Entomología del Museo de La Plata y del Centro de Investigaciones Entomológicas de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.

Resultados

Estados Inmaduros

Larva I. Color blanco translúcido con la cabeza y la placa anal esclerotizadas. Cabeza. ancho: 0,24mm (0,22-0,30), largo: 0,24mm (0,16-0,31). **Tórax.** (Fig 1A) Superficie dorsal con una placa amplia D-DL con cuatro setas largas sobre el margen anterior, dos sobre la línea media y tres sobre el borde látero-posterior; tubérculo Epp (1S). Región esternal con dos tubérculos Es (1S) y Ss (1S). Superficie dorsal del meso y metatórax con cuatro tubérculos: dos anteriores Dai (1S) y Dae (1S); y dos posteriores Dpi (1S) y Dpe (1S); la región dorso-lateral presenta un tubérculo DL (1S) y la región epipleural dos tubérculos subiguales en forma y tamaño Epa (1S) y Epp (1S). Región esternal con dos tubérculos uno anterior Es (1S) y otro posterior Ss (1S). Abdomen. Superficie dorsal de los segmentos 1 - 8 con cinco tubérculos: dos anteriores Dai (1S) y Dae (1S), dos posteriores Dpi (1S) y Dpe (1S) y un tubérculo intermedio Di (1S); región dorsolateral con dos tubérculos DLa (1S) y DLp (3S); región epipleural con un tubérculo Ep (1S) y la región pleural con un tubérculo P (1S). La región esternal presenta tres tubérculos: uno anterior Es (1S), uno posterior Ss (2S) y un tubérculo paraesternal Ps que lleva tres setas. La región dorsal del segmento 9 está formada por una placa esclerotizada con tres setas en el escudo, una en cada borde latero-posterior y dos en el disco del escudo, el segmento 10 está transformado en una papila con tres setas pequeñas a cada lado.

Larva III. Similar a la larva I, difiere por los siguientes características: **Cabeza.** ancho 0.52mm (0.50-0.54); largo: 0.56mm (0.48-0.63). Mesotórax con el tubérculo DL con tres setas y los segmentos 1-8 con tres setas en el tubérculo DLp (Fig. 1B).

Pupa. Macho. (Fig. 2 A, B) Libre, exarada, moderadamente convexa, de color amarillo; largo del cuerpo: 1,4 (1,1-1,7). Cabeza. Oval,

no visible dorsalmente, ancho: 0,62mm (0,41-0,80); largo: 0,65 mm (0,5-0,8). Las setas se disponen de la siguiente manera: cuatro setas sobre la línea media entre los ojos, cuatro setas debajo de las antenas, dos setas sobre el vértex cerca del borde superior de cada ojo; dos setas en la frente próxima a la escotadura del ojo y cuatro setas cortas sobre cada lado del margen anterior del clípeo. Labro cuadrangular. Antenas filiformes de 11 antenitos. **Tórax.** Pronoto ensanchado en la región basal e inclinado con respecto al meso y metanoto con las setas dispuestas de la siguiente manera: seis próximas al margen anterior del pronoto, doce setas en el disco dispuestas en dos hileras paralelas de seis setas cada una; cuatro setas próximas al margen posterior y otras dos sobre cada margen lateral. Meso y metanoto transversales, cada uno con tres pares de posición similar, un par sobre la línea media y los otros dos dispuestos lateral y oblicuamente con respecto a las primeras. Espiráculos anuliformes, uníforos, los del protórax mayores que los restantes. Fémures con una seta en su extremo apical. **Abdomen.** Segmentos I-VII transversales, similares en forma y ornamentación, cada tergo con seis setas ubicadas en tubérculos cónicos próximas al borde posterior, el más externo ubicado por debajo de los espiráculos; el VIII y el IX con dos espinas laterales terminados en una seta. Esternitos I-VIII con un par de procesos pleurales terminados en una seta. Cinco pares de espiráculos de disposición lateropleural.

Hembra. (Fig. 3 A, B) Tergos y esternos I-VI similares a los del macho, el esterno VII con un par de papilas bien desarrolladas, ausentes en el macho.

Datos biológicos

Tiempo de desarrollo. El tiempo de desarrollo de *D. s. speciosa*, en condiciones de laboratorio, fue de 37 días, sólo difiere en 0.5 día del obtenido por Defagó de Pecchioni (1989). Los estadios larvales I y II completaron su desarrollo en tiempos similares (Tabla 1). El estadio III fue el más

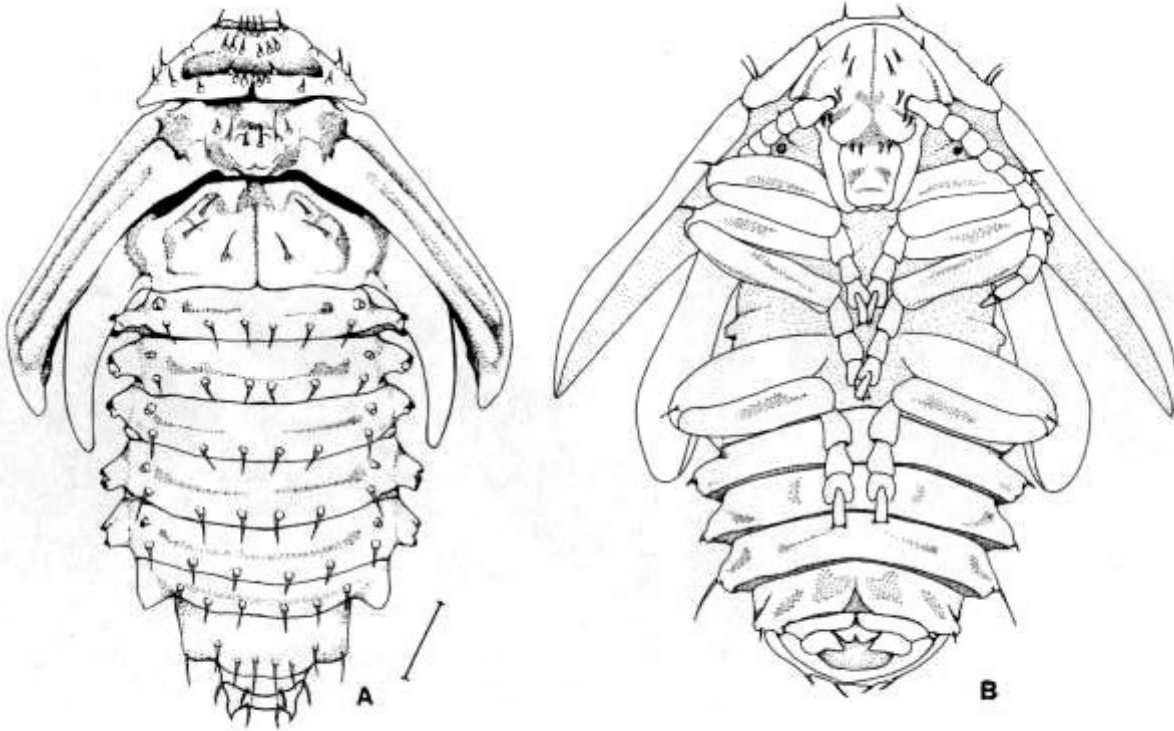


Fig. 2. *D. s. speciosa*. Hábito de la pupa, macho. A, vista dorsal; B, vista ventral. Escala: 1 mm.

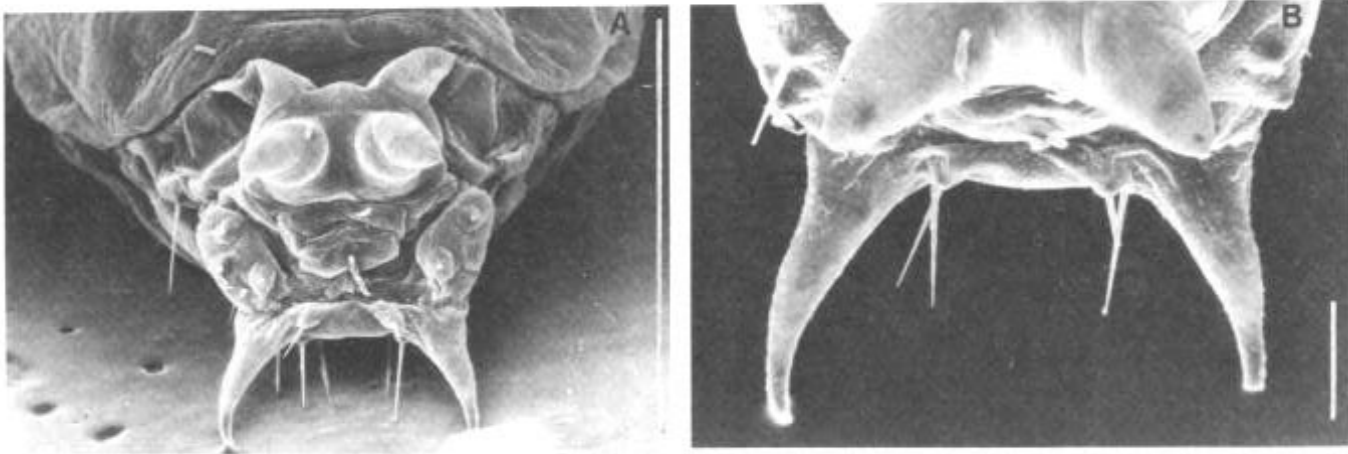


Fig. 3. *D. s. speciosa*. A, vista de la extremidad del abdomen de la hembra; B, detalle de las papilas. Escala: 10 μ m.

Tabla 1. Tiempo de desarrollo (días) y mortalidad relativa y absoluta (porcentaje) de *D. s. speciosa* en condiciones de laboratorio.

	Huevo	Larva I	Larva II	Larva III	Pupa	Total
Duración Media	4,4 ± 0,39	5,3 ± 0,89	4,5 ± 0,73	14,1 ± 1,43	8,6 ± 1,56	36,8 ± 1,1
Estadio						
Coefficiente de variación	8,8	16,7	16,0	10,1	18,0	2,98
Mortalidad relativa	40,5 ± 14,0	26,0 ± 8,3	6,79 ± 4,6	19,4 ± 14,7	7,13 ± 9,5	85,9 ± 5,42
Coefficiente de variación	34,6	31,9	68,2	75,8	134,5	6,3
Mortalidad absoluta	34,2 ± 12,2	35,0 ± 15,4	12,0 ± 5,4	40,3 ± 16,4	21,9 ± 20,9	
Coefficiente de variación	35,6	43,9	44,7	40,7	95,0	

largo y el menos variable, mientras que el tiempo de desarrollo de la pupa, de 8.65 días promedio, presenta el coeficiente de variación más elevado. Estos tiempos no sólo son similares a lo observado por Defagó de Pecchioni (op. cit.) para *D. speciosa*, sino que coinciden con los obtenidos por Branson *et al.* (1975) y por George *et al.* (1966) para otras especies de *Diabrotica*.

Mortalidad. La mortalidad relativa más elevada corresponde al huevo, que alcanzó 40.58% y corresponde a la mitad de la mortalidad preimaginal. En los estadios larvales I y III la mortalidad relativa fue alta si la comparamos con el estadio II y la pupa. En el estadio III se presentó el máximo de mortalidad absoluta, probablemente por la infestación de las larvas con hongos.

Reproducción. A partir de la observación de 20 hembras se determinó que el período de preoviposición fue de 23.7 días (13.63).

De 478 observaciones realizadas, el número promedio de huevos obtenidos fue de 60.45 (41.26), mientras que el número total

de huevos promedio por hembra fue de 1441.75 (747.76). El número que éstas depositaron por día (30.28 huevos) fue similar al obtenido (34 huevos) por Skelton & Hunter (1970) para *D. undecimpunctata howardi* Barber.

Tabla de vida. La tabla de vida horizontal de *D. s. speciosa* en condiciones de laboratorio, se elaboró con valores promedios de las cinco cohortes, agrupadas en intervalos de cinco días (Tabla 2).

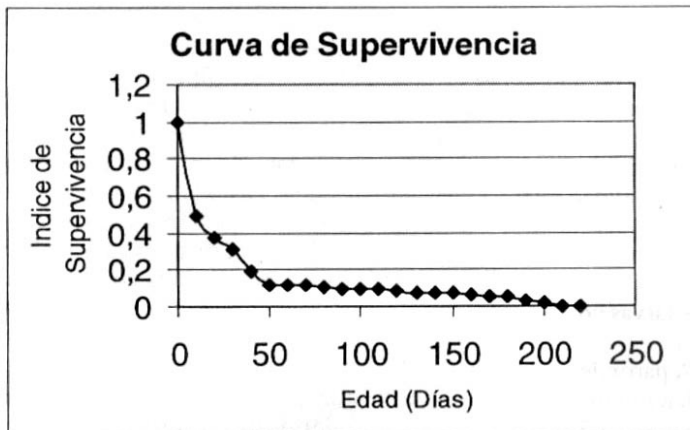
La supervivencia (l) (Fig. 4) presenta una pronunciada disminución desde el inicio del estudio hasta la fecha de emergencia de los adultos (40 días) momento en que la pendiente de la curva disminuye y se hace constante. Existe una elevada mortalidad en las etapas juveniles, que luego se reduce para producir una supervivencia casi constante.

La fecundidad (Fig. 5) presenta un máximo a los 90 días de haber llegado a adulto, luego disminuye pasando por dos máximos intermedios antes de hacerla nula.

Parámetros poblacionales. El tiempo

Tabla 2. Tabla de vida horizontal de *D. s. speciosa* en condiciones de laboratorio.

Edad (días)	Supervivencia	Fecundidad		
x	lx	mx	lx . mx	x . lx . mx
0	1	0		
1-10	0.4919	0		
11-20	0.3757	0		
21-30	0.3085	0		
31-40	0.1921	0		
41-50	0.1218	0		
51-60	0.1181	116.38	13.74	755.7
61-70	0.1142	148.68	16.97	1103.05
71-80	0.1105	123.92	13.69	1026.75
81-90	0.1011	124.76	12.13	1031.3
91-100	0.0956	160.5	15.34	1457.3
101-110	0.0938	173.87	16.3	1711.5
111-120	0.0828	206.99	17.13	1969.95
121-130	0.0753	220.68	16.61	2076.25
131-140	0.0715	253.87	18.15	2450.25
141-150	0.0698	247.7	17.28	2505.6
151-160	0.0621	141.58	8.79	1362.45
161-170	0.0544	98.75	5.37	886.05
171-180	0.0506	176.62	8.94	1564.5
181-190	0.0307	78.35	2.4	444
191-200	0.0235	89.25	2.09	407.55
200-210	0.0018	66	0.11	22.5
211-220	0	0	0	0
			(= 185.04	(=20774.45

Fig. 4. Curva de supervivencia de *D. s. speciosa* en condiciones de laboratorio.

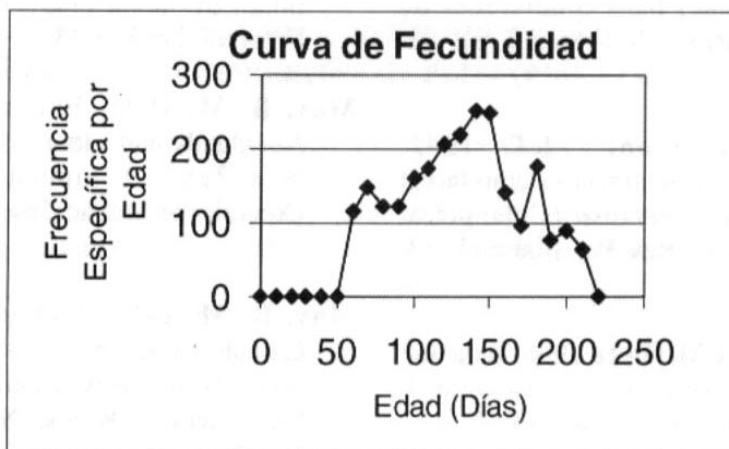


Fig. 5. Curva de fecundidade de *D.S. speciosa* em condições de laboratório.

generacional fue de 112.27 días, la tasa de reproducción neta (R) fue de 185.04 y la tasa intrínseca de crecimiento natural (r) fue de 0.062573 y representa la capacidad de multiplicación de una población en el lapso de una generación.

El valor de la tasa de reemplazo fue mayor que 1 y la tasa intrínseca de crecimiento natural fue positiva esto indica que la población estaba en crecimiento. La tasa de reemplazo fue muy elevada, por lo cual deben existir, en condiciones naturales, factores que la reducen.

Agradecimientos

Al Licenciado Guillermo Cabrera Walsh (South American Biological Control Laboratory) por el material cedido y las sugerencias realizadas, a la Doctora Liliana Fernández (Museo de La Plata) por la lectura crítica del manuscrito y al Doctor Sergio Roig por el delineado del hábito de la pupa.

Literatura Citada

Branson, T. F., P.L.Guss, J.L.Krysan &

G.R. Sutter. 1975. Corn root worms; laboratory rearing and manipulation. Research entomologist Northern Grain insects Research laboratory. Agri. Res. Serv. U. S. Dep. Agri. Brookings S. Dakota, 18p.

Burke, H. 1968. Pupae of the Weevil tribe Anthonomini (Coleoptera: Curculionidae). Texas Agric. Exp. Sta. Tech. Monog. 5: 92p.

Cabrera, N. 1988. Estudio sistemático y bionómico de Crisomélidos Galerucinos de la República Argentina. Tesis Doctoral N° 510. Universidad Nacional de La Plata (inérita).

Christensen, J. 1944. Estudio sobre el género *Diabrotica* Chev. en Argentina. Rev. Fac. Agr. Vet. Bs. As. 10: 464-516.

Cox, M. 1991. The larvae of the British *Phaedon* (Coleoptera, Chrysomelidae: Chrysomelinae). Entomologist's Gazette 42: 267-280.

- Defagó de Pecchioni, M.T. 1989.** Crianza de *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) bajo condiciones de laboratorio. Rev. Per. Entomol. 31: 86-90.
- Defagó de Pecchioni, M.T. 1991.** Caracterización del tercer estadio larval de *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae). Rev. Per. Entomol. 33: 102-104.
- George, B.W. & A.M. Hintz. 1966.** Immature stages of the western corn rootworm. J. Econ. Entomol. 50: 1139-1142.
- Goulet, H. 1977.** Technique for the study of the immature Coleoptera in glycerine. Coleopts. Bull. 31: 381-382.
- Kimoto, S. 1962.** A phylogenetic consideration of Chrysomelinae based on immature stages of Japanese species (Coleoptera). J. Fac. Agr. Kyushu Univ. 12: 67-88.
- Lee, J. 1990a.** Immature stages of *Pyrrhalta humeralis* (Chen) and *Galeruca vicina* Solsky from Japan (Coleoptera: Chrysomelidae). Esakia, Special Issue 1: 81-91.
- Lee, J. 1990b.** Morphological studies on the immature stages of two Japanese species of the genus *Galerucella* (Coleoptera, Chrysomelidae). Japan. J. Ent. 58: 425-439.
- Lee, J. 1993a.** A systematic study on the larvae of the subfamily Eumolpinae from Japan (Coleoptera: Chrysomelidae). Entomol. Res. Bull. 19: 60-68.
- Lee, J. 1993b.** Phylogenetic studies on the larvae of the chrysomelidae (Coleoptera) from Japan. Japan. J. Entomol. 61: 409-424.
- Lee, J. 1996.** Systematic study of Korean chrysomelinae (Coleoptera: Chrysomelidae) by larval characters. Korean J. Entomol. 26: 125-134.
- May, B. M. 1971.** Entomology of the Aucklands and other islands south of New Zealand: immature stages of Curculionoidea. Pac. Ins. Mon. 27: 271-316.
- May, B. M. 1977.** Immature stages of Curculionidae: larvae of the soil-dwelling weevils of New Zealand (Insecta: Coleoptera). J. R. Soc. New Zealand 7: 189-228.
- Skelton, T. E. & P. E. Hunter 1970.** Laboratory rearing and reproduction of the spotted cucumber beetle. J. Econ. Entomol. 63: 948-950.
- Rabinovich, J. E. 1972.** Vital statistic of Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) under laboratory conditions. J. Med. Ent. 9: 351-370.
- Rabinovich, J. E. 1980.** Introducción a la Ecología de Poblaciones animales. Ed. Continental S. A., México. 313p.
- Takizawa, H. 1972.** Descriptions of larvae of glanduliferous group of Galerucinae in Japan, with notes on subdivisions of the subfamily (Coleoptera: Chrysomelidae). Insecta Matsum., Suppl. 10: 1-14.
- Takizawa, H. 1989.** Notes on larvae of the subfamily Chrysomelinae (Coleoptera: Chrysomelidae). Part 1. Kanagawa Chûhō, Yokohama 90: 243-256.

Recebido em 26/03/99. Aceito em 01/03/00.