

ESTADÍSTICOS POBLACIONALES DE *ADALIA BIPUNCTATA* L. (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)

ALICIA PELICANO Y ANA MARÍA FOLCIA¹

RESUMEN

En este trabajo se determinaron los parámetros poblacionales de *Adalia bipunctata* L. en 6 cohortes, bajo condiciones controladas ($24 \pm 2^\circ\text{C}$; $70 \pm 5\%$ HR y fotofase de 14 h). Se calculó la tasa neta de reproducción (R_0), el tiempo generacional (T_g), la tasa intrínseca de crecimiento poblacional (r), la tasa finita de multiplicación (λ) y el valor reproductivo (V_x). Los promedios (\pm desviación estándar) de las cohortes fueron: $R_0 = 58,88 \pm 21,58$; $r = 0,1596 \pm 0,01305$; $\lambda = 1,1732 \pm 0,01533$; $T_g = 25,36 \pm 3,078$. La supervivencia al comienzo de la ovipostura fue $50 \pm 23\%$ y la fecundidad total promedio $129 \pm 9,8$ huevos/hembra. El período promedio de ovipostura fue $8,86 \pm 2,2678$ días. Los parámetros poblacionales en este trabajo son imprescindibles para desarrollar modelos de dinámica de poblaciones necesarios para programas de control biológico de plagas. **Palabras clave:** *Adalia bipunctata*, tabla de vida, estadísticos poblacionales, control biológico.

ABSTRACT

This study determined population parameters of *Adalia bipunctata* L. in 6 cohorts, under controlled conditions ($24 \pm 2^\circ\text{C}$; $70 \pm 5\%$ RH and 14 h photophase). The net reproductive rate (R_0), generation time (G_t), intrinsic reproductive rate (r), finite multiplication rate (λ) and reproductive value (V_x) were calculated. Average values (\pm standard deviation) from the cohorts were: $R_0 = 58.88 \pm 21.58$; $r = 0.1596 \pm 0.01305$; $\lambda = 1.1732 \pm 0.01533$; $T_g = 25.36 \pm 3.078$. Survival at the beginning of oviposition was $50 \pm 23\%$, and total average fecundity 129 ± 9.8 eggs/female. Average oviposition period was 8.86 ± 2.2678 days. Population parameters in this work are necessary to develop population dynamic models for biological pests control programs.

Key words: *Adalia bipunctata*, life table, population statistics, biological control.

INTRODUCCIÓN

Los estudios de evaluación de los atributos biológicos de un enemigo natural, proporcionan una base racional para interpretar los resultados que podrían surgir de la práctica de control biológico (Price, 1972). Asimismo contribuyen a disminuir los riesgos que se asumen al intentar predecir la efectividad de un enemigo natural para controlar una plaga (Greathead, 1986; van Lenteren & Woets, 1988). Esto implica que la efectividad de un enemigo natural está determinada por una serie de atributos, entre los cuales se encuentra su capacidad reproductiva y la sincronización de su ciclo de vida con el de la presa. A nivel poblacional dichas características pueden ser estudiados a través de la capacidad reproductiva, el tiempo generacional, la

tasa finita de multiplicación y la esperanza de vida. Estas características están convenientemente descritas por la tasa intrínseca de crecimiento poblacional (r_m) (Southwood, 1978).

Son numerosos los trabajos realizados acerca de la biología de *A. bipunctata* (El Hariri, 1966; Aleksidze, 1970; Montes Ogas, 1970; Pruszyński, 1971; Iperti, 1976; Hämäläinen, 1976; Dimetry, 1976; Botto, *et al.*, 1979; Kariluoto, 1980; Baungaard y Hämäläinen, 1981; Hemptinne *et al.*, 1995; Schandler *et al.*, 1995), pero pocos la abordan desde el punto de vista de los estadísticos poblacionales, condición indispensable para efectuar una comparación con la de sus presas, con el fin de establecer su eficacia como agente de control biológico.

El objetivo de este trabajo fue determinar los parámetros poblacionales de *Adalia bipunctata* (Col. Coccinellidae): tasa neta de reproducción, tiempo generacional, tasa intrínseca de crecimiento poblacional y valor reproductivo.

¹Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Avda. San Martín 4453 (1417DSE) Cap. Fed. E-mail: pelicano@agro.uba.ar

(Recibido: 15 de mayo del 2002. Aceptado: 13 de noviembre del 2002).

MATERIALES Y MÉTODOS

Los estudios sobre *A. bipunctata* fueron realizados en la Facultad de Agronomía-UBA. Se trabajó sobre 6 cohortes, en condiciones de laboratorio: $24 \pm 2^\circ\text{C}$; $70 \pm 5\%$ HR y 14 hs de fotofase.

Se obtuvieron las primeras descendencias a partir de adultos invernantes recogidos en el campo. Las larvas se mantuvieron en cajas de plástico de $7.5 \times 4.5 \times 13$ cm, con tapa cribada, y fueron alimentadas, al igual que los adultos, con ejemplares de *Hyadaphis passerinii* (Homoptera: Aphididae). Esta especie es una de las más abundantes en el predio de la Facultad y sobre la cual los adultos invernantes desarrollan las primeras generaciones. Los imagos de la primer generación se separaron en parejas, contabilizando diariamente el número de huevos por hembra (fecundidad específica: mx). La cría de larvas se realizó en forma individual en recipientes de vidrio de 15 cc de capacidad suministrándoles pulgones ad libitum. Se registró la proporción de sobrevivientes a cada edad (lx).

Para el estudio de los siguientes parámetros poblacionales se emplearon técnicas de tablas de vida y de fecundidad (Rabinovich, 1980):

- tasa neta de reproducción ($R_0 = \sum lx \cdot mx$): promedio de descendientes femeninos producidos por un individuo en el transcurso de su vida;
- tiempo generacional ($T_g = \sum x \cdot lx \cdot mx / R_0$);
- tasa intrínseca de crecimiento poblacional (r estimado a partir de: $\sum lx \cdot mx \cdot e^{-r \cdot mx} = 1$ (Birch, 1948));
- tasa finita de multiplicación ($\lambda = e^r : N^0$ de individuos que se agregan a la población por individuo y por unidad de tiempo);
- Valor reproductivo ($V_x = e^{rx} / lx \cdot \sum e^{-ry} \cdot ly \cdot my$), número relativo de progenie hembra que aún le queda por producir a cada una de las hembras de edad x de una población.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La duración promedio del ciclo de vida de *A. bipunctata* fue de 34,25 ($ds=2,32$) días. En la figura 1 se presenta la duración media de cada uno de los estados y estadios de desarrollo.

Los resultados indican que el período

embrionario tuvo una duración promedio de 4,23 días ($ds=0,546$), mientras que para Montes Ogas (1970) fue de 3-4 días en condiciones de laboratorio. Frazer & Mac Gregor (1992) determinan a campo, en primavera, valores de 6.5 a 8 días.

El estado larval tuvo una duración media de 18,93 ($ds=1,02275$) días (intervalo de confianza, $t_{0,025}$). Este valor resulta superior al encontrado por Montes Ogas (1970) con dieta artificial que fue de 12-14 días, y al determinado por Schandlerl *et al.* (1995) utilizando a *Aphis fabae* como presa (10.8 días).

El período larval+pupal duró 18,93 días ($ds=2,1$) siendo este valor igual al hallado por Kariluoto (1980) sobre dieta artificial. Hämäläinen (1976) y Kariluoto (1980) obtuvieron valores inferiores para este período, cuando la presa utilizada fue *Myzus persicae* (14.6 y 13,6 días respectivamente), al igual que Schandlerl *et al.* (1995) con *Aphis fabae* (14,4 días).

En la figura 2 se ilustra la supervivencia específica por edades y la fecundidad de las seis cohortes. Las curvas de supervivencia de las cohortes 1 y 6 son del tipo II (Rabinovich, 1980) sufriendo una mortalidad constante por unidad de tiempo (fig 2a y f). Las restantes no muestran un tipo definido pero presentan mayor mortalidad a edades tempranas y tardías aunque las diferencias son poco marcadas (fig 2b, c, d, e). El porcentaje promedio de individuos que llegaron al estado adulto fue de 55,83 ($ds=0,1635$). La duración media de las cohortes fue de 34,33 días ($ds=2,33$).

La supervivencia al comienzo de la oviposición fue del 50 % ($ds=23$) y la fecundidad total promedio de 129 huevos / hembra ($ds=9,8$). El período de oviposición promedio fue de 8,86 días ($ds=2,2678$).

En la figura 3 se muestran las curvas de valor reproductivo de las seis cohortes estudiadas. El V_x máximo fue de 70,48 ($ds= 8,33$). La edad promedio de mayor contribución por hembra a la población de la generación siguiente fue de 23,17 días ($ds=2,918$). La cohorte 4 presentó menor valor reproductivo, debido a que sufrió una mayor mortalidad a edades tempranas.

Los estadísticos poblacionales de *A. bipunctata* se presentan en el Cuadro 1.

Cohorte	Ro	r	λ	Tg
1	64.82	0.1422	1.1528	29.34
2	96.7	0.1631	1.1771	28.03
3	64.43	0.1643	1.1786	25.35
4	41.23	0.18	1.1972	20.62
5	42.84	0.1587	1.1720	23.67
6	43.27	0.1497	1.1615	25.17
X	58.88	0.1596	1.1732	25.36
S	21.50	0.01305	0.01533	3.078
CV	36.52	8.1758	1.31	12.11

Tabla 1 Parámetros poblacionales de *A. bipunctata*.

Los parámetros poblacionales presentados en este trabajo serían valiosos para el desarrollo de modelos de dinámica de población necesarios en programas de control biológico de plagas.

LITERATURA CITADA

- ALEKSIDZE, G. N., 1970. The two spotted ladybird. *Zaschita Rastenii* 15(6):12.
- BAUNGAARD, J. & M. HÄMÄLÄINEN, 1981. Notes on egg-batch size in *Adalia bipunctata* (Coleoptera, Coccinellidae). *Ann. Ent. Fenn.* 47(1):25-27.
- BIRCH, L. C. 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. *J. Anim. Ecol.* 17:15-26.
- BOTTO, E. N.; M. C. HERNÁNDEZ; M. E. BOGGIATO Y I. S. CROUZEL, 1979. Resultados preliminares de estudios bioecológicos sobre el pulgón amarillo de los cereales *Metopolophium dirhuodum*. *Rev. Soc. Ent. Arg.* 38(1-4):37-46.

- DIMETRY, N. Z., 1976. Studies on the cannibalistic behaviour of the predatory larvae of *Adalia bipunctata* (Col.Cocc.). *Zeitschrift für Angewandte Entomologie* 81(2):156-163.
- EL HARIRI, G., 1966. Laboratory studies on the reproduction of *Adalia bipunctata* (Coleoptera:Coccinellidae). *Ent. Exp. & Appl.* 9,200-204.
- FRAZER, B.D. & R. R. MAC GREGOR, 1992. Temperature dependent survival and hatching rate of eggs of seven species of Coccinellidae. *Canad. Entomologist.* 124:2.305-312.
- GREATHEAD, D. J., 1986. Parasitoids in Classical Biological Control. Cap. 10, pp 290-318. In: *Insect Parasitoids*. Waage, J y D. Greathead (eds). Academic Press. Inc. London.
- HÄMÄLÄINEN, M., 1976. Rearing the univoltine ladybeetles, *Coccinella septempunctata* and *Adalia bipunctata* (Col.Cocc.) all year around in the laboratory. *Ann. Ent. Fenn.* 15(1):66-71.
- HEMPINNE, J. L.; M. DOUMBIA & C. GASPARD, 1995. The reproductive strategy of predators is a major constraint to the implementation of biological control in the field. *Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent*, 60/3^a.
- IPERTI, G., 1976. Les coccinelles III:123. INRA. Antibes, Francia.
- KARILUOTO, K. T., 1980. Survival and fecundity of *Adalia bipunctata* (Coleoptera, Coccinellidae) and some other predatory insect species on an artificial diet and natural prey. *Ann. Ent. Fenn.* 46: 101-106.
- MONTES OGAS, F., 1970. Biología y morfología de *Eriopsis connexa* y *Adalia bipunctata* (L). Publicaciones del Centro de Estudios Entomológicos, Universidad de Chile. 10:43-56.
- PRICE, P. W., 1972. Methods of sampling and analysis for predictive results in the introduction of entomophagous insects. *Entomophaga.* 17:211-223.
- PRUSZYNSKI, S. & J. LIPA. 1971, The occurrence of predatory Coccinellidae on alfalfa crops. *Ekologia Polska* XIX, 26. Warszawa.
- RABINOVICH J. E., 1980. Introducción a la Ecología de poblaciones animales. Com. Ed. Cont. Méjico. 313 pp.
- SCHANDERL, H.; V. GARCÍA Y A. SOARES, 1995. A duração do desenvolvimento larvar, mortalidade e capacidade predadora de algumas espécies de Coccinélídeos afídípagos. *Agoreana*, 8(1):95-101.
- SOUTHWOOD T. R. E., 1978. *Ecological Methods*. Second Edition. Chapman and Hall. 524 pp. London.
- VAN LENTEREN, J. C. & J. WOETS, 1988. Biological and integrated pest control in greenhouses. *Ann. Rev. Entomol.* 33:239-269.

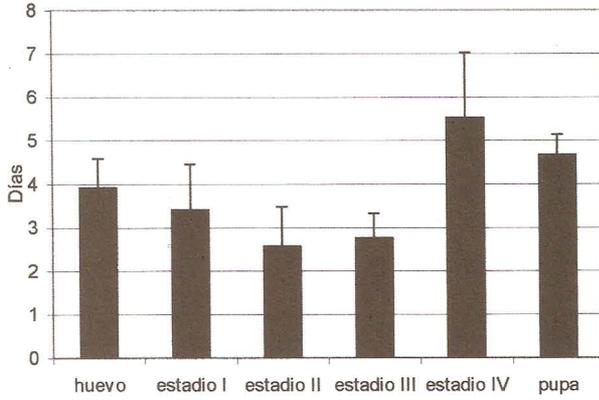


Figura 1. Duración de los estados de desarrollo de *Adalia bipunctata*.

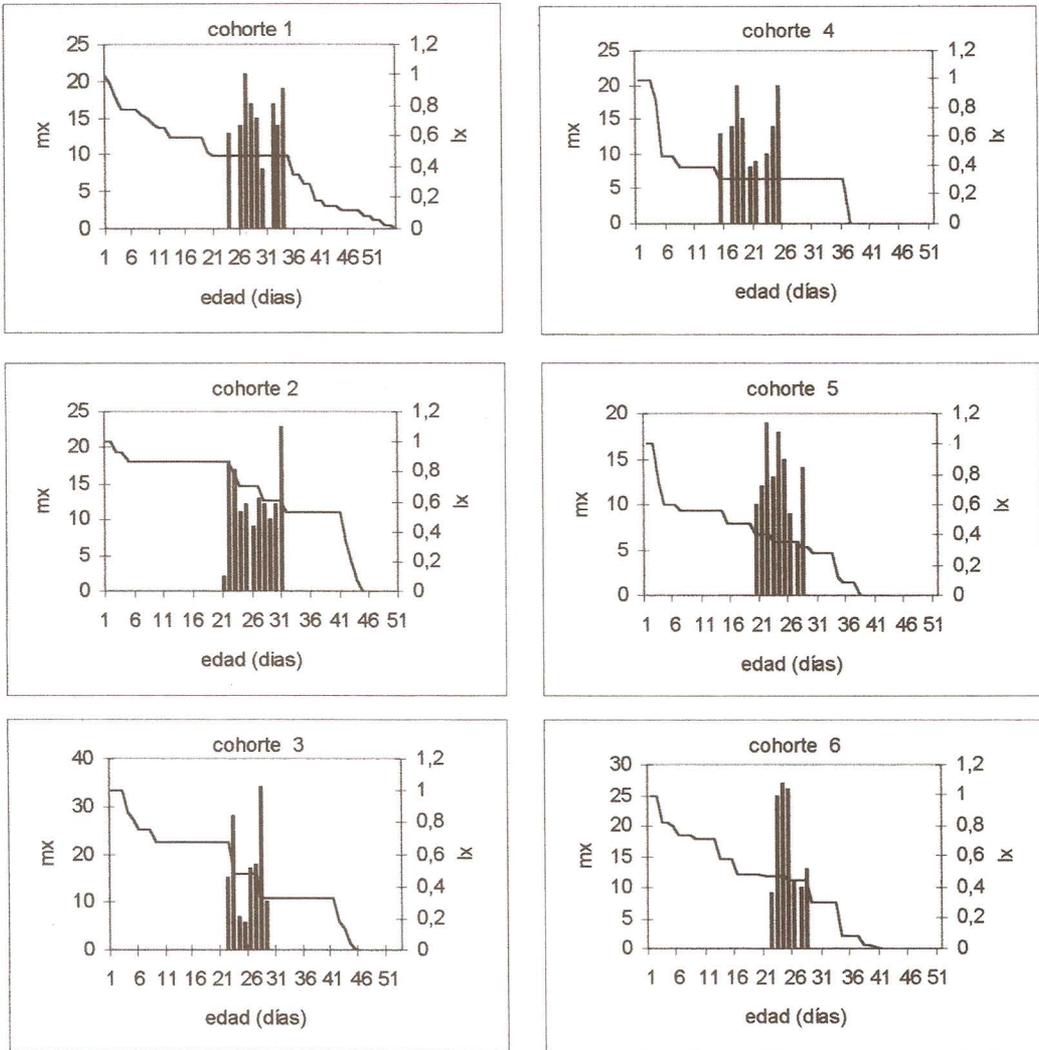


Figura 2. Supervivencia específica por edades y Fecundidad media (huevo/hembra/día).

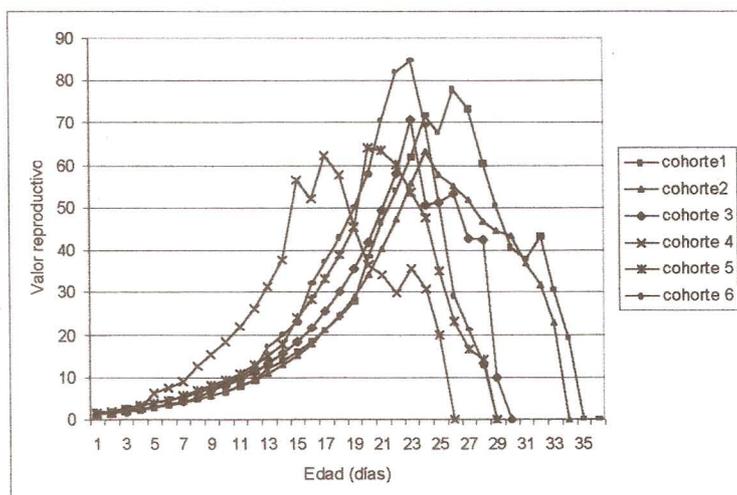


Figura 3. Variación del valor reproductivo de seis cohortes de *Adalia bipunctata* con la edad.