

Longevidad y fecundidad de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado con *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) y frijol

Adrián J. Molina-Rugama, José C. Zanuncio, Jorge B. Torres y Teresinha V. Zanuncio
Departamento de Biología Animal, Universidade Federal de Viçosa, 36571-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

Recibido 24-VI-1996 Corregido 2-XII-1996 Aceptado 25-III-1997

Abstract: At Viçosa (Minas Gerais, Brazil) the longevity and fecundity of female *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) were studied under laboratory conditions (24 ± 3 °C, RH of $70 \pm 10\%$ and photophase of 12 hours). They were fed for 24 hours each time at one, two, four, eight or 16 day intervals with *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) larvae and a continuous supply of beans (*Phaseolus vulgaris* L.). Reproduction and survival were significantly affected by feeding intervals. Total number of eggs was similar for females fed every one (167.9 ± 123.0 eggs), two (143.1 ± 61.2 eggs) and four days (67.9 ± 17.9 eggs) with reduced number and no eggs recorded for females fed every eight (9.0 ± 10.5 eggs) and 16 days respectively. Longer longevities were recorded for females fed every two (27.2 ± 2.9) and four (28.6 ± 8.9) days than for those fed every 16 days (11.7 ± 1.3).

Key words: Insecta, *Podisus*, predator, prey scarcity, feeding intervals, trade-off.

Dentro de las tácticas de control biológico aplicado, el uso de enemigos naturales desempeña un papel importante en los programas de MIP, teniendo como meta el equilibrio poblacional de esos insectos-plaga. Relatos sobre la presencia de varias especies depredadoras de gusanos defoliadores de eucalipto en São Paulo y Minas Gerais (Brasil), han sido mencionadas por Zanuncio *et al.* (1994), siendo los chinches depredadores *Podisus nigrispinus* (Dallas) y *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae) las especies más comúnmente observadas, por lo que algunas empresas forestales se han dedicado a la producción masiva de estos depredadores.

Legaspi & O'Neil (1993) mencionaron que el efecto de estos depredadores sobre la

dinámica de poblaciones de insectos-presa depende de su habilidad para encontrarla, del número y tipo de presas en el ambiente y por último de la utilización de energía ofrecida por el consumo de presas al ciclo de vida de dicho depredador, la cual a veces es comprometida o desviada para el mantenimiento de ciertos procesos metabólicos, cuando la fuente de alimento es escasa. Según Murdoch (1966), las funciones reproductivas son priorizadas en un ambiente con abundancia de alimento (presa), pero en la medida que la deficiencia alimentaria aumenta, la reproducción tiende a disminuir para beneficiar la sobrevivencia del insecto depredador. También, varios investigadores han realizado estudios sobre la inclusión de material vegetal en el ciclo de vida de chinches depredadores, relatando la importancia del

mismo como fuente de humedad y posiblemente de otros nutrientes (Ruberson *et al.* 1986).

De acuerdo con Legaspi & O'Neil (1993), *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae) tuvo mayor sobrevivencia cuando fue alimentado sólo con frijol, en relación con aquellos que no recibieron ningún tipo de alimento. A su vez Assis Júnior (1995), observó que el chinche *Supputius cincticeps* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae), presentó un menor período de desarrollo ninfal, así como la producción de hembras más pesadas cuando agregó plántulas de *Eucalyptus urophylla* en la dieta de este depredador compuesta por larvas de *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae).

Resultados como estos demuestran la importancia de la inclusión de partes vegetales, las cuales probablemente suplen a los depredadores sustancias nutritivas u hormonales que podrían no ser encontradas en la dieta de origen animal. Esto mejoraría la cría de estos insectos depredadores (Zanuncio *et al.* 1993), y aumentaría la capacidad para enfrentarse a condiciones de escasez de presas en el campo.

Esta investigación estudió la influencia de la escasez de alimento, las larvas de *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) y el efecto de la disponibilidad continua de la vaina de frijol (*P. vulgaris*) como un suplemento alimentario en la longevidad y fecundidad de las hembras de *P. nigrispinus*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio fue realizado en el "Núcleo de Biotecnología Aplicada a la Agropecuaria (BIOAGRO)", de la Universidad Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, Estado de Minas Gerais, Brasil; en condiciones de temperatura de 24 ± 3 °C, humedad relativa de $70 \pm 10\%$ y fotofase de 12 horas.

La colonia de *P. nigrispinus* fue obtenida en la cría masiva del Laboratorio de

Entomología Forestal del Departamento de Biología Animal de la UFV, seleccionándose adultos recién emergidos y separándose las hembras de acuerdo a la apariencia externa de los órganos genitales y el tamaño del cuerpo (Zanuncio *et al.* 1994). Se utilizaron hembras con peso entre 42.5 ± 2.5 mg, debido a que algunos autores han demostrado que las más pesadas ponen más huevos por postura y realizan mayor número de posturas (Evans 1982). Las hembras seleccionadas fueron aisladas en vasos plásticos de 500 ml, los que llevaban en la tapa un orificio para insertar otro vaso de menor tamaño (40 ml) con fondo de nilón, colocándose en él las larvas de *M. domestica*. Como suplemento nutritivo y de humedad, en vez de un tubo de anestesia con agua (Zanuncio *et al.* 1994) se colocó en el fondo del vaso mayor un pedazo de vaina de frijol verde en estado semi-lechoso, cambiándosele como máximo de cada dos días. Con esto se buscó simular las condiciones naturales de desarrollo de los depredadores, pues estos insectos pueden obtener agua o nutrientes de vegetales presentes en el medio (Kiman & Yeargan 1985). Hembras de *P. nigrispinus* con edad de cuatro días (Zanuncio *et al.* 1992), copularon con machos de edad semejante.

Se siguió un diseño completamente aleatorizado con cinco tratamientos y cinco repeticiones, siendo cada unidad experimental compuesta por dos hembras aisladas cada una en un vaso de plástico. Los tratamientos utilizados fueron períodos de 24 horas de alimentación con larvas de *M. domestica* a cada uno, dos, cuatro, ocho y 16 días. Diariamente se observó la sobrevivencia, longevidad, períodos de preoviposición, oviposición, número de posturas, número total de huevos y número total de ninfas. También se calculó la tasa de postura y de oviposición diaria por hembra, dividiéndose el número total de posturas o de huevos por el período total reproductivo (días). Para efecto de análisis, se realizó la transformación de raíz (X+1) para el período de preoviposición, número total de huevos y de posturas, y número de ninfas

totales. Seguido al análisis de varianza, los datos de longevidad y fecundidad fueron sometidos a la prueba de Tukey, con una probabilidad de 5%.

RESULTADOS

Hembras de *P. nigrispinus* en todos los tratamientos, excepto aquellas alimentadas a cada 16 días, fueron capaces de ovipositar (Fig. 1). El análisis de varianza mostró que los intervalos de alimentación afectaron significativamente el período de preoviposición ($F=19.45$, $P<0.001$), número total de huevos ($F=8.94$, $P<0.001$), posturas por día ($F=10.86$, $P<0.001$), número de huevos por día ($F=9.19$, $P<0.001$), número total de ninfas ($F=$

4.96 , $P<0.01$), número de ninfas por día ($F=7.80$, $P<0.001$) y la longevidad ($F=4.59$, $P<0.01$).

El período de preoviposición fue semejante para chinches depredadores alimentados a cada uno (8.2 ± 0.8), dos (8.3 ± 0.6) y cuatro días (9.8 ± 3.1), mientras aquellas cuya alimentación fue cada ocho días, presentaron en media su primera oviposición después de 21.0 ± 2.0 días. No obstante, los valores obtenidos para el período de oviposición no fueron, estadísticamente, diferentes para las tres primeras frecuencias de alimentación estudiadas, sin embargo, cuando las hembras fueron alimentadas a cada dos y cuatro días realizaron posturas por períodos más largos (16.1 ± 2.7 y 14.0 ± 6.6 días respectivamente) en relación con las hembras alimentadas cada

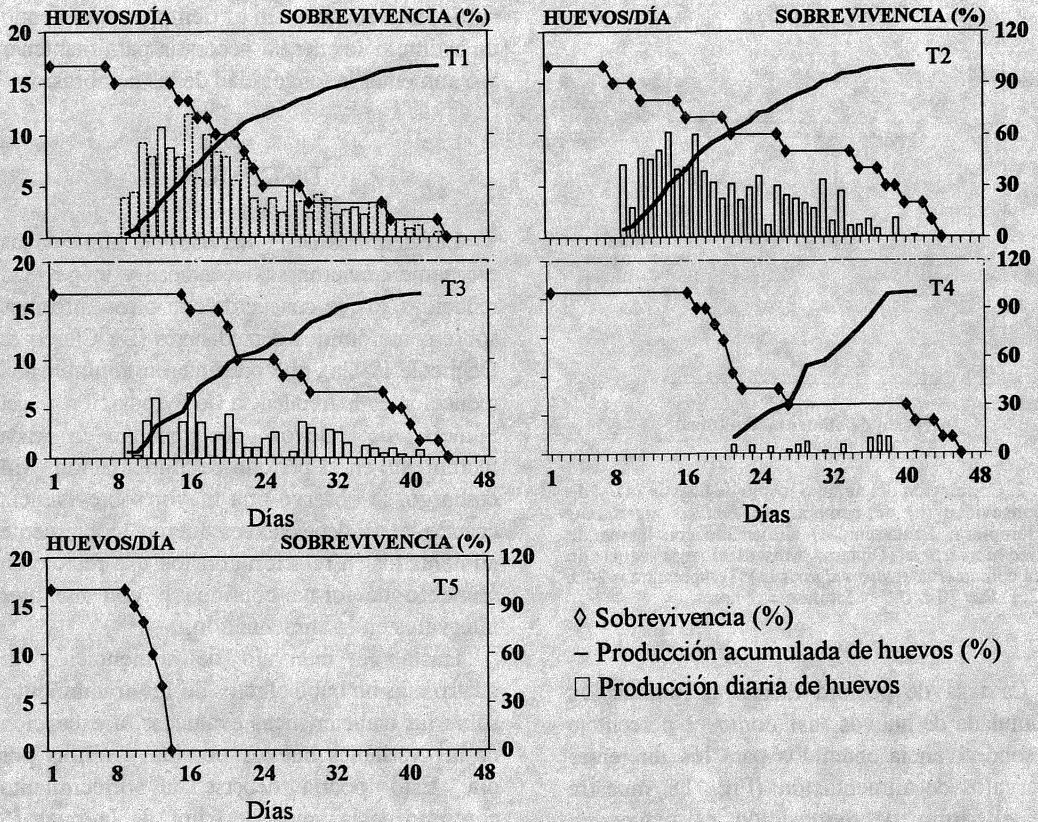


Fig. 1. Tasa diaria y acumulada de oviposición y porcentaje de sobrevivencia de hembras de *Podisus nigrispinus*, alimentadas con larvas de *Musca domestica* más vaina de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) a diferentes intervalos de alimentación. T1= alimento diario, T2= cada dos días, T3= cada cuatro días, T4= cada ocho días, T5= cada 16 días. Temperatura = 24 ± 3 °C; H.R.= $70 \pm 10\%$ y fotofase =12 horas.

ocho (3.4 ± 4.4 días) y 16 días (Fig. 1); en este último tratamiento no se registró ninguna postura.

Las hembras depositaron significativamente mayor número de huevos totales cuando fueron alimentadas con intervalos de uno (162.9 ± 123.0), dos (143.1 ± 61.2) y cuatro (67.9 ± 17.9) días, en relación con aquellas sometidas a intervalos de ocho (9.0 ± 10.50) y 16 días (0.0) (Fig. 1). Hubo mayor producción de ninfas por día en hembras alimentadas diariamente (6.3 ± 1.8) y cada dos días (3.8 ± 2.8), que en las alimentadas cada cuatro (2.9 ± 0.9), ocho (1.6 ± 1.7) y 16 días (0.0).

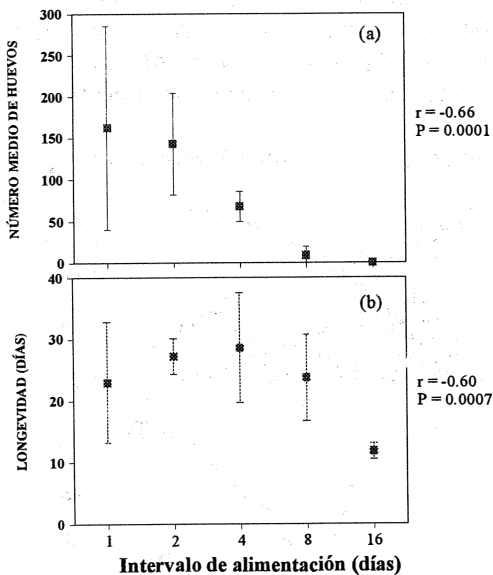


Fig. 2. Correlación del número medio de huevos (a) y de la longevidad (b) de hembras de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado con larvas de *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) más vaina de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Temperatura = 24 ± 3 °C; H.R. = $70 \pm 10\%$ y fotofase = 12 horas.

La tasa de postura diaria, la producción acumulada de huevos, así como el porcentaje de sobrevivencia obtenidos para los diferentes intervalos de alimentación (Fig. 1), muestra que el ritmo de oviposición es mayor en chinches alimentados diariamente, alcanzando 50% de la producción de huevos aproximadamente a los 16 días. Este resultado

fue similar para hembras alimentadas cada dos días, seguido por una reducción y mayor espaciamento de la producción de huevos en la medida que el intervalo entre alimentación incrementó. Por otro lado, la sobrevivencia de las hembras de *P. nigrispinus* fue semejante para la mayoría de los tratamientos, excepto para aquellas que fueron alimentadas a cada 16 días. Los depredadores alimentados cada uno (23.0 ± 9.8), dos (27.2 ± 2.9), cuatro (28.6 ± 8.9) y ocho días (23.7 ± 7.0) presentaron, significativamente, mayor longevidad que aquellas hembras alimentadas cada 16 días, que sobrevivieron en media 11.7 ± 1.3 días.

En la Fig. 2 se observa con mayor nitidez el comportamiento de oviposición-sobrevivencia, en relación con la escasez de alimento. En la medida que la fuente alimentaria se tornó más escasa, el número de huevos colocados sufrió una reducción en el tiempo, permitiendo un acúmulo de energía necesaria para mantener y/o aumentar la longevidad de las hembras.

DISCUSIÓN

Las hembras de *P. nigrispinus* alimentadas escasamente vieron su fecundidad y longevidad reducidas, lo que concuerda con otros informes sobre pentatómidos depredadores (De Clercq & Degheele 1992a), que presentaron también una reducción en la frecuencia de oviposición y del número de huevos por postura a cada incremento en el período de alimentación. Sin embargo, se observó una mayor sobrevivencia cuando esos depredadores fueron pobremente alimentados en relación con los que recibieron alimento de forma continua o con menores intervalos en la alimentación.

Hasta un intervalo de alimentación de cuatro días no hubo efectos de los tratamientos sobre las características evaluadas, a excepción de las variables huevos por día y ninfas por día. Esto podría deberse al ofrecimiento continuo de la vaina de frijol de la cual *P. nigrispinus* pudo haber extraído sustancias hormonales no encontradas en las presas (Stoner *et al.* 1974 y Ruberson *et al.* 1986).

Esto concuerda con observaciones realizadas por Legaspi & O'Neil (1993) trabajando con hembras de *P. maculiventris* alimentadas sólo con frijol, las que a pesar de haber sufrido una reducción en su peso, este fue posteriormente mantenido hasta el final del experimento, mientras que aquellas que no recibieron alimento de ningún tipo presentaron una pérdida continua de peso hasta la muerte.

En este experimento, se observó que *P. nigrispinus*, a medida que se aumentó el intervalo de alimentación, el número medio de huevos y de ninfas producidas por día se redujo hasta no registrarse huevos y ninfas cuando eran alimentados solamente con vaina de frijol (cada 16 días). Esto refleja claramente la falta de nutrientes adecuados para el desarrollo normal de sus procesos metabólicos (De Clercq & Degheele 1992b).

Assis Júnior (1995), concluyó que ninfas de *S. cincticeps* no completaron su ciclo hasta la fase adulta en dieta compuesta apenas por plántulas de eucalipto, comprobando la necesidad de alimento de origen animal. Por otro lado, cuando se correlacionó el número de huevos con los diferentes intervalos de alimentación (Fig. 2a), se observó un efecto negativo de los tratamientos sobre esa característica ($r = -0.66$ y $P = 0.0001$), así como también para la longevidad (Fig. 2b) con un $r = -0.60$ y $P = 0.0007$, explicando mejor el comportamiento de ese chinche en las condiciones evaluadas. Esto sugiere, el típico compromiso de energía entre las demandas metabólicas (Murdoch 1966). Así, se puede señalar que un depredador generalista como *P. nigrispinus*, responde a la disponibilidad de presas en la forma de mayor producción de huevos y consecuentemente de descendientes. Esto aumenta la capacidad de establecerse dentro de un agroecosistema, dado que la cantidad de alimento sería adecuado para los mismos. Sin embargo, cuando las poblaciones de presas están reducidas, este depredador reduce su tasa de postura, con una tendencia a mantener su longevidad, permitiéndole consecuentemente, incrementar las probabilidades de sobrevivencia hasta que las

condiciones de presas sean óptimas para su desenvolvimiento.

RESUMEN

La longevidad y fecundidad del chinche depredador *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae), fueron evaluadas en condiciones de laboratorio. Hembras de este depredador fueron alimentadas con larvas de *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae), por períodos de 24 horas, cada uno, dos, cuatro, ocho y 16 días, utilizándose de forma continua un pedazo de vaina de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) verde en estado semi-lechoso para proporcionar humedad. Los diferentes intervalos de alimentación tuvieron efecto significativo sobre los patrones estudiados. El número total de huevos fue semejante para las hembras alimentadas cada uno, dos y cuatro días (162.9 ± 123.0 , 143.1 ± 61.2 y 67.9 ± 17.9 huevos respectivamente), registrándose una reducción en la fecundidad para aquellas alimentadas cada ocho días (9.0 ± 10.5 huevos). Los depredadores con frecuencia de alimentación cada 16 días no lograron realizar oviposición. Por otro lado, hembras de *P. nigrispinus* alimentadas cada dos y cuatro días obtuvieron mayores longevidades (27.2 ± 2.9 y 28.6 ± 8.9 días respectivamente) con relación a aquellas que fueron sometidas a una frecuencia de alimentación de cada 16 días (11.7 ± 1.3).

AGRADECIMIENTOS

A BIOAGRO/UFV, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) y Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), por becas y ayuda concedidas. A Don Thomas, United States Department of Agriculture (USDA), por la identificación de *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae).

REFERENCIAS

- Assis Júnior, S.L. 1995. *Eucalyptus urophylla*, como alimento suplementar do depredador *Supputius cincticeps* (Stal, 1860) (Heteroptera: Pentatomidae). Tesis M.Sc. UFV, Viçosa, Brasil.
- De Clercq, P. & D. Degheele. 1992a. Influence of feeding interval on reproduction and longevity of *Podisus sagitta* (Heteroptera: Pentatomidae). *Entomophaga* 37: 583-590.
- De Clercq, P. & D. Degheele. 1992b. Plant feeding by two species of predatory bugs of the genus *Podisus* (Heteroptera: Pentatomidae). *Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent.* 57: 591-596.

- Evans, E.W. 1982. Consequences of body size for fecundity in the predatory stinkbug, *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae). *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 75: 418-420.
- Kimani, Z.B. & K.V. Yeagan. 1985. Development and reproduction of *Geocoris punctipes* (Heteroptera: Anthocoridae) reared on diets of selected plant material and arthropod prey. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 78: 464-467.
- Legaspi J.C. & R.J. O' Neil. 1993. Life history of *Podisus maculiventris* given low numbers of *Epilachna varivestis* as prey. *Environ. Entomol.* 22: 1192-1200.
- Murdoch, W.W. 1966. Population stability and life history phenomena. *Am. Nat.* 100: 5-12.
- Ruberson, J.R. M.J. Tauber & C.A. Tauber. 1986. Plant feeding by *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae): effect on survival, development and preoviposition period. *Environ. Entomol.* 15: 894-897.
- Stoner, A. A.M. Metcalfe & R.E. Weeks. 1974. Plant feeding by a predaceous insect, *Podisus acutissimus*. *Environ. Entomol.* 3: 187-189.
- Zanuncio, J.C. J. Didonet, G.P. Santos & T.V. Zanuncio. 1992. Determinação da idade ideal para acasalamento de fêmeas de *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae) visando uma criação massal. *Rev. Árv.* 16: 362-367.
- Zanuncio, J.C. A.T. Ferreira, T.V. Zanuncio & J.F. Garcia. 1993. Influence of *Eucalyptus urophylla* seedlings on the development of *Podisus connexivus* (Hemiptera: Pentatomidae) fed with *Musca domestica* larva. *Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent.* 58: 469-475.
- Zanuncio, J.C. J.B. Alves, T.V. Zanuncio & J.F. Garcia. 1994. Hemipterous predators of eucalypt defoliator caterpillars. *For. Ecol. Manag.* 65: 65-73.