

Dieta Artificial para la Crianza de *Podisus connexivus* (Hemiptera: Pentatomidae)¹

J.L.D. Saavedra*, J.C. Zanuncio**,
T.M.C. Della Lucia**, E.F. Vilela**

ABSTRACT

After several trials the first artificial diet was obtained for *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae) an important predator of *Eucalyptus* defoliators in Brazil. This research was developed under $24.5 \pm 3.6^\circ\text{C}$ of temperature, $62.5 \pm 3.1\%$ of relative humidity and a photoperiod of 12 hours. Components of the artificial diet were: liver and cattle meat, sucrose and macerated caterpillars of *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae). Nymphal duration of the predator bug were 22.23 and 23.67 days in the artificial diet and *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) larvae, respectively. Survival during the nymphal period were 83.1% and 67.8% on artificial diet and *M. domestica*, respectively. Mean weight for nymphs of 3o., 4o. and 5o. instars were similar for both treatments. Male and female weight were 46.87 mg and 46.27 mg, and 62.59 mg and 59.90 mg for artificial diet and *M. domestica* treatment, respectively.

INTRODUCCION

Uno de los factores más importantes que limitan la crianza de enemigos naturales en programas de control biológico es la constante dependencia de hospederos naturales o alternativos, que también deben ser criados.

COMPENDIO

Después de muchas tentativas, se encontró una dieta artificial para el desarrollo ninfal de *Podisus connexivus* Bergroth, 1891, (Hemiptera: Pentatomidae), un depredador importante de larvas de lepidópteros en los eucaliptales brasileños. El trabajo fue conducido en condiciones controladas de laboratorio de $24.5^\circ\text{C} \pm 3.6^\circ\text{C}$ de temperatura, $62.1\% \pm 3.1\%$ de humedad relativa y fotoperíodo de 12 horas. Los ingredientes de la dieta artificial que dieron los mejores resultados, fueron: hígado y carne gorda de bovino, sacarosa y larvas maceradas de *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae). La duración de la fase ninfal de *P. connexivus* fue de 22 d con la dieta artificial y 24 d cuando se alimentó con larvas de *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). La viabilidad ninfal fue de 83.1% y 67.8% con la dieta artificial y larvas de mosca, respectivamente. El peso medio de ninfas de la tercera, cuarta, y quinta fases no tuvo una diferencia significativa para ambos tipos de alimentación. En el estado adulto para la alimentación con dieta artificial y larvas de *M. domestica*, el peso respectivo de los machos fue de 46.9 mg y 46.3 mg, y 62.6 mg y 59.9 mg el de las hembras. Este es el primer registro de una dieta artificial para un hemíptero depredador, en el Brasil.

En los últimos años ha habido un gran avance en el área de dietas artificiales, en razón del aumento de conocimiento de nutrición de insectos. Existen más de 1000 especies de insectos criados en medios artificiales, incluyendo casi todos los órdenes de importancia agrícola. Sin embargo, estas técnicas aún están en desarrollo para el caso de insectos entomófagos (4).

P. connexivus ha sido encontrado en varias regiones del Brasil atacando larvas de lepidópteros, como *Thyrineina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae), una de las principales plagas de los eucaliptales brasileños. En muchos casos, los factores naturales o la acción del hombre inhiben el incremento oportuno de la densidad poblacional del depredador. Debe tomarse en cuenta que una buena alternativa para favorecer el aumento de su población y su acción depredadora sería la crianza en laboratorio y posterior liberación al campo.

Este trabajo se realizó con el fin de obtener una dieta artificial que permita el desarrollo normal de *P. connexivus*, tomando como base una dieta artificial para el hemíptero depredador *Gregoris punctipes* (2).

¹ Recibido para publicación el 19 de mayo de 1991. Parte de la Tesis de Maestrado en Entomología, presentada por el primer autor a la Universidad Federal de Vicosa (UFV), Vicosa, Minas Gerais, Bra. Los autores desean manifestar su agradecimiento al BIOAGRO/UFV, CNPq, FAPEMIG, FINEP, Fundación Rotaria y SIF, por la ayuda concedida para la ejecución de este trabajo.

* Becario de la Fundación Rotaria; Universidad Nacional y Pedro Ruiz Gallo; Apartado 3-Lambayeque, Perú.

** Departamento de Biología Animal, UFV, 36570-Vicosa, Minas Gerais, Bra

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo fue realizado en el Laboratorio de Entomología Forestal de la *Universidade Federal de Viçosa*, en el Estado de Minas Gerais, Bra. En condiciones controladas de $24.5^{\circ}\text{C} \pm 3.6^{\circ}\text{C}$ de temperatura y $62.1\% \pm 3.1\%$ de humedad relativa, con el fotoperíodo regulado a 12 h de luz.

Procedencia del insecto

Fueron utilizadas ninfas de *P. connexivus* del Laboratorio de Entomología Forestal, donde este es criado con larvas de *M. domestica*.

Preparación de la dieta

Después de muchas tentativas con resultados insatisfactorios, fue probada la siguiente dieta: 100 g de hígado de bovino, 100 g de carne gorda de bovino, 50 ml de solución de sacarosa al 5% y 62.5 g de larvas de la cuarta y quinta etapas de *B. mori*. Los ingredientes fueron licuados de 4 min a 5 min hasta la obtención de una pasta homogénea. Seguidamente fueron agregados los desinfectantes nipagin (antifúngico) al 0.5% y tetraciclina (antibiótico) a 0.05 por ciento. La dieta así obtenida fue almacenada en bolsas de polietileno y guardadas en un congelador, por un tiempo máximo de siete días, de acuerdo con procedimientos encontrados en otros trabajos de dietas artificiales (2, 3, 5, 6).

Confección de las larvas artificiales

La dieta fue retirada del congelador y se expuso a temperatura del ambiente hasta su descongelación. Seguidamente, la dieta fue transferida a una jeringa de 5 ml sin aguja, y depositada sobre pedazos de Parafilm de 2 cm x 3 cm, previamente estirado, de tres a cuatro veces su tamaño normal, y luego enrollada, simulando la forma de la larva de un insecto.

Las larvas artificiales, así preparadas, se ofrecieron diariamente a las ninfas, mojando la superficie del Parafilm con macerado de larvas de *B. mori* como fagoestimulante.

Material de crianza

Se usaron vasos de plástico de 500 ml (9.5 cm de altura y 10 cm de diámetro), cuya tapa tenía una abertura en el centro, cubierta con una fina tela para dar ventilación y sobre la cual se colocó la dieta. A un lado de la tapa había un orificio donde se encajó un fino tubo de vidrio, con el lado superior sellado y el inferior tapado con algodón, por medio del cual se ofreció agua

a los insectos. Dentro del vaso se colocó un papel común, con dobleces longitudinales, para aumentar el área superficial de desplazamiento, y, al mismo tiempo, como absorbente de las heces.

Tratamiento en estudio

Se realizaron dos tratamientos: alimentación de las ninfas con dieta artificial y con larvas de *M. domestica*. En ambos casos se inició con ninfas de segundo estadio, pues durante el primero sólo ingieren agua y permanecen agrupadas junto a los huevos de donde emergieron.

Técnica de crianza

En ensayos preliminares se advirtió que el desarrollo de las ninfas en cada vaso no era uniforme y que las pequeñas depredaron a las más grandes. Por eso, en el presente experimento, se optó por la siguiente técnica: fueron distribuidas 60 ninfas de la segunda fase, en tres vasos, para cada tratamiento. Las que pasaron a la tercera se reagruparon en número de diez por vaso, cuidando que las ninfas de cada vaso hubieran mudado de estadio en el mismo día. De la misma manera, las ninfas de la cuarta y quinta etapa se reagruparon en número de cinco ninfas por vaso. De esta manera, la duración de cada fase se midió con exactitud y el canibalismo fue nulo.

Evaluaciones

Se efectuaron observaciones diariamente, con el fin de registrar el número de ninfas que mudaban de estadio en cada vaso y la mortalidad por etapa. También se obtuvo el peso de las ninfas, del segundo al quinto estadio, el primer día de iniciado el estadio respectivo. Para efecto del peso, se criaron ninfas adicionales en vasos, con la misma técnica antes descrita. Se pesaron las ninfas del segundo estadio en grupos de veinte, las del tercero en grupos de diez, las del cuarto en grupos de cinco y las del quinto se pesaron individualmente. Los adultos obtenidos fueron sexados y pesados uno por uno. Para eso se usó una balanza con 0.001 g de precisión.

Análisis estadístico

Se realizó el análisis de variancia para la duración, viabilidad y peso de la segunda a quinta fase, así como también para el peso de adultos machos y hembras.

RESULTADOS Y DISCUSION

Fue importante el hecho de haberse obtenido adultos de *P. connexivus* con la alimentación de la dieta artificial, más aún, no se encontró diferencia significativa,

en los parámetros evaluados, con la alimentación de larvas de *M. domestica*.

Período ninfal

La duración de cada etapa, excepto la segunda, fue menor con la dieta artificial que con larvas de *M. domestica*, aunque la diferencia no fue significativa (Cuadro 1). La duración total de la fase ninfal fue 22.0 d y 23.7 d, con dieta artificial y larvas de mosca, respectivamente. Teniendo en cuenta que el período de incubación de los huevos de donde provinieron las ninfas fue de 5.3 d, se obtuvo una duración del ciclo biológico de huevo a adulto, de 27.5 d para la dieta artificial y de 29 d para la de larvas de mosca. Esto significa que la dieta artificial obtenida contiene, en calidad y cantidad, todos los nutrimentos necesarios para el desarrollo de la fase ninfal de *P. connexivus*. Por otro lado, en otro trabajo, los resultados de una dieta artificial para *P. sagittus* dio un período ninfal aproximado al doble en comparación con la alimentación basada en insectos vivos (1).

Viabilidad ninfal

La viabilidad de cada estadio de *P. connexivus* fue mayor cuando se alimentó con la dieta artificial, aunque la diferencia no fue significativa para todos las etapas, excepto la tercera (Cuadro 1). La viabilidad de la fase ninfal fue 83.1% y 67.8%, para dieta artificial y *M. domestica*, en ese orden.

Cuadro 1. Duración media, en días, e viabilidad de cada estadio de *P. connexivus*, alimentado con dieta artificial o larvas de *M. domestica* (Viçosa, M.G. 1990).

Instar	Duración (días) ¹		Viabilidad (%) ¹	
	Dieta	Larva	Dieta	Larva
1°*	4.09 a	4.09 a	91.9 a	91.9 a
2°	3.93 a	3.90 a	95.0 a	95.0 a
3°	3.50 a	4.29 a	100.0 a	85.0 b
4°	4.38 a	4.79 a	98.0 a	91.4 a
5°	6.33 a	6.60 a	97.1 a	100.0 a
Total	22.23	23.67	83.1	67.8

* Durante el primer estadio sólo ingieren agua.

1 Medias seguidas por la misma letra, no presentan diferencia significativa, a 5% de probabilidad, por la prueba de F.

Una dieta artificial con ingredientes casi iguales a los utilizados en el presente trabajo dio una viabilidad menor en *G. punctipes* (2). Probablemente, la adición de larvas de *B. mori*, a la dieta artificial obtenida, es la responsable de la mayor viabilidad. Por otro lado, *P.*

sagittus también fue alta en una dieta artificial exenta de insectos vivos (1).

Peso de ninfas

No hubo diferencia significativa en el peso de las ninfas de la segunda, tercera, cuarta y quinta fase entre ambos tipos de alimentación; sin embargo, las medias obtenidas fueron superiores en los insectos alimentados con dieta artificial (Cuadro 2).

Cuadro 2. Peso medio (mg) de ninfas de *P. connexivus*, del segundo al quinto estadios, alimentadas con dieta artificial o larvas de *M. domestica* (Viçosa, MG, 1990).

Estadio	Dieta ¹	Larva ¹
2°	0.53 a	0.53 a
3°	3.35 a	3.23 a
4°	10.21 a	9.82 a
5°	25.56 a	24.03 a

1 Medias seguidas por la misma letra, no presentan diferencia significativa, a 5% de probabilidad, por la prueba de F.

Peso de adultos

Los adultos de ambos sexos, después de la alimentación con dieta artificial, fueron más pesados, pero no significativamente (Cuadro 3). Adidharma (1) señala que los adultos de *P. sagittus* obtenidos con dieta artificial alcanzaron apenas la mitad del peso de aquellos alimentados con insectos vivos.

Por la escasa información que existe en dietas artificiales para hemípteros predadores, los resultados encontrados en el presente trabajo son muy alentadores.

AQUI Cuadro 3

Cuadro 3. Peso medio (mg) de adultos de *P. connexivus*, obtenidos de alimentación con dieta artificial o larvas de *M. domestica* (Viçosa, M.G., 1990).

Sexo	Dieta	Larva
Macho*	46.87 a	46.27 a
Hembra*	62.59 a	59.90 a

* Medias seguidas por la misma letra, no representan diferencia significativa, a 5% de probabilidad, por la prueba de F.

Apariencia externa de los adultos

De 26 hembras obtenidas en la alimentación con dieta artificial, cinco de ellas tuvieron algún defecto en la conformación de las alas, estas aparecían dobladas o mal desplegadas. En cambio, para las alimentadas con larvas de mosca, de 22 hembras, sólo una presentó el mismo problema en las alas. Para ambos tratamientos, los machos presentaron una apariencia externa normal.

Esta es la primera dieta artificial obtenida para hemípteros depredadores en el Brasil. Aunque parte de la dieta es conformada por tejidos de insectos, estudios posteriores podrían reemplazar los nutrimentos que ellos proporcionan a la presente dieta artificial. Por otro lado, por el buen peso de los adultos, es probable que las hembras tengan una capacidad reproductiva comparable a la de aquellas que se alimentan de insectos vivos.

LITERATURA CITADA

1. ADIDHARMA, D. 1986. The development and survival of *Podisus sagittus* (Hemiptera: Pentatomidae) on artificial diets. *Journal Australian of Entomology Society* 25(1):15-16.
2. COHEN, A. C. 1985. Simple method for rearing the insect predator *Geocoris punctipes* (Heteroptera: Lygacidae) on a meat diet. *Journal of Economic Entomology* 78(5):1173-1175.
3. DEBOLT, J. W. 1982. Meridic diet for rearing successive generations of *Lygus hesperus*. *Annals of the Entomological Society of America* 75(2):119-122.
4. SINGH, P. 1985. Multiple species rearing diets. In *Handbook of insect rearing*. P. Singh, R. F. Moore (Eds). Elsevier v 1, p 19-44.
5. VANDERZANT, E. S. 1967. Rearing lygus bugs on artificial diets. *Journal of Economic Entomology* 80(3):813-816.
6. VANDERZANT, E. S. 1969. An artificial diet for larvae and adults of *Chrysopa carnea*, an insect predator of crop pests. *Journal of Economic Entomology* 62(1):256-257.

LIBRO RECOMENDADO



US\$8.00

Ecología Basada en Zonas de Vida L.R. Holdridge. 3a. reimpr. 1987. 216 p. ISBN 92-9039-131 6.

Esta obra, traducción de Life Zones Ecology (1966), presenta un sistema objetivo para clasificar los ecosistemas terrestres en unidades ecológicas básicas, denominadas zonas de vida, con base en los factores climáticos mayores: temperatura, precipitación y humedad. El texto está dirigido principalmente a ecólogos, dasónomos y otros profesionales y estudiosos de los recursos naturales.

Ver lista de publicaciones disponibles para la venta y boleta de solicitud en la última sección de la revista Turrialba.