

Desarrollo y reproducción de *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) en dieta artificial por dos generaciones

José C. Zanuncio¹, Jorge L. Saavedra Díaz¹, Teresinha V. Zanuncio¹ y Germi P. Santos²

¹ Departamento de Biología Animal, Universidad Federal de Viçosa. 36571-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

² EMBRAPA/EPAMIG-CRZM/DBA-UFV. 36571-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

(Rec. 1-IX-1995. Rev. 1-XI-1995. Acep. 18-II-1996)

Abstract: Nymphal and adult development of *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) was studied during two generations on an artificial diet in Minas Gerais, Brazil. It was fed with *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) pupae at 25±2°C, relative humidity of 60±10% and photophase of 12 hours. The diet consisted of beef liver (60 g), beef meat with approximately 15% of fat (60g), sucrose solution at 5% (15 ml), beer yeast (3 g), egg yolk (12 g), honey (7.2 g), Wesson salt (0.6 g), ascorbic acid (0.4 g), nipagin (0.3 g) and tetraciclín (0.03 g). These ingredients were liquefied to produce a paste which was wrapped in Parafilm-M to mould artificial "caterpillars" of 2 X 3 cm. This experiment was initiated with 30 nymphs in each treatment reared individually in Petri dishes with a diameter of 90 x 15 mm. *S. cincticeps* completed its nymphal and adult development with this diet but the insects reared with *T. molitor* pupae produced a shorter nymphal period, heavier adults, higher egg viability and more nymphs.

Key words: Artificial diet, meridic diet, depredador, Pentatomidae.

Las larvas defoliadoras del eucalipto causan pérdidas en la producción de madera. Entre los enemigos naturales de los lepidópteros se destacan los depredadores de las familias Pentatomidae (Zanuncio *et al.* 1993) y Reduviidae. La subfamilia Asopinae, de la familia Pentatomidae, tiene 32 especies depredadoras (Buckup 1960), que se alimentan de larvas, pupas y adultos de otros insectos (Woodward *et al.* 1970).

Supputius cincticeps (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae) es una especie depredadora que se encuentra en bajas densidades en reforestaciones de eucalipto, lo que hace necesaria la realización de estudios sobre la biología y cría en masa de este depredador para su liberación en programas de control biológico. Existen estudios sobre cría de *S. cincticeps* con una dieta de *Musca domestica* Linnaeus (Diptera: Muscidae) y *Tenebrio molitor* Linnaeus (Coleoptera: Tenebrionidae) (Zanuncio *et al.* 1995), sobre su

ninfa (Zanuncio *et al.* 1993) y sobre su productividad en presas alternativas (Zanuncio *et al.* 1992b).

En los últimos años se vienen realizando estudios para la obtención de dietas artificiales para la cría de enemigos naturales, evitando así la necesidad de producción de presas alternativas. Cohen (1985) crió *Geocoris punctipes* (Say) (Heteroptera: Lygaeidae) con dieta artificial a base de hígado y carne de res; De Clercq & Degheele (1992) criaron *Podisus maculiventris* (Say) y *Podisus sagitta* (Fabricius) con dieta semejante a la anterior y Saavedra *et al.* (1992a, 1992b) consiguieron criar *Podisus nigrispinus* (Dallas) (= *Podisus connexivus* Bergröth) (Heteroptera: Pentatomidae) con un macerado de larvas de *Bombyx mori* Linnaeus (Lepidoptera: Bombycidae). Saavedra *et al.* (1995) consiguieron una dieta artificial, sin partes de insectos, para el desarrollo y reproducción continua de *P. nigrispinus*. Con base en

esta última investigación, se hizo el presente trabajo con el objetivo de estudiar esta dieta artificial para el desarrollo y reproducción de *S. cincticeps*.

MATERIALES Y METODOS

El presente experimento fue realizado en una sala de control biológico del laboratorio de Biotecnología Aplicada a la Agropecuaria (BIOAGRO), en la Universidad Federal de Viçosa (UFV), a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, $25 \pm 10\%$ de H.R. y 12 h de fotofase.

La dieta artificial era la misma que fue utilizada con éxito por Saavedra *et al.* (1995) para la cría de *P. nigrispinus*, que consistió de hígado de res (60 g), carne de res con aproximadamente 15% de grasa (60 g), solución al 5% de sacarosa (14.4 ml), levadura (3.0 g), yema de huevo (12.0 g), miel (7.2 g), sales de Wesson (0.6 g), ácido ascórbico (0.3 g) y los antimicrobianos nipagin (0.3 g) y tetraciclina (0.03 g). Los ingredientes fueron licuados por 4 min., hasta formar una pasta uniforme, luego era colocada en bolsas plásticas, envuelta en papel aluminio y conservada por un período máximo de una semana (Cohen 1985 y De Clercq & Degheele 1992).

Las larvas artificiales se hicieron con Parafilm-M, simulando el exoesqueleto de la presa. El Parafilm-M era estirado hasta cuatro veces su ancho original, formando una membrana fina y luego cortan en pedazos de 2 X 3 cm. Dieta fresca y descongelada era introducida en una jeringa sin aguja y colocada sobre la membrana estirada de Parafilm, después los bordes laterales eran unidos y lacrados con presión manual, obteniendo las larvas artificiales de 2.5 cm de largo por 0.5 cm de ancho.

Los *S. cincticeps* provinieron del Laboratorio de Entomología Forestal de la UFV, donde se le cría con la presa alternativa, *T. molitor*. Se recolectaron huevos de cinco hembras, acondicionándolos separadamente en platos de Petri plásticos de 90 X 15 mm hasta la emergencia de las ninfas, las cuales recibían agua en un algodón embebido hasta el segundo estadio.

Para el inicio de la alimentación se colocó individualmente ninfas de segundo estadio en platos de Petri similares, en los cuales el agua era ofrecida en un algodón embebido y el alimento colocado lateralmente. Se utilizaron

treinta ninfas por tratamiento. La dieta artificial era cambiada diariamente y las larvas de *T. molitor* (testigo) después de presentar señales de depredación. Las observaciones fueron realizadas diariamente para anotar el cambio de estadio ó muerte de las ninfas.

Los adultos obtenidos eran pesados en balanza con precisión de 0.1 mg y aislados por cuatro días (Zanuncio *et al.* 1992a), antes de ser colocados en parejas para el estudio de la fase reproductiva. Cada pareja fue acondicionada, separadamente, en vasos plásticos de 500 ml, en cuyas tapas había un orificio cubierto de tela fina para facilitar la aereación. El agua era colocada en un tubo, tipo anestesia, fijado en el borde de cada tapa y una de sus extremidades tapada con algodón y colocado longitudinalmente en el recipiente (Zanuncio *et al.* 1992a). La alimentación y frecuencia de cambio de alimento era semejante al de la fase ninfal. Diariamente se registraban periodos de pre-oviposición (emergencia de la hembra hasta la primera postura), de oviposición (desde la primera hasta la última postura), de pos-oviposición (última postura hasta muerte), número de posturas, número de huevos, viabilidad de los huevos y ninfas producidas por hembra.

Se estudió una segunda generación, con la dieta artificial, siguiendo los mismos cuidados y evaluaciones de la primera.

Los datos fueron transformados, cuando así lo indicaba la prueba de Bartlett (programa estadístico SAEG-UFV) y sometidos a la prueba de T al nivel de 5% de probabilidad.

Ejemplares de *S. cincticeps* están depositados en el Museo de Entomología, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

RESULTADOS Y DISCUSION

Esta dieta permitió el desarrollo ninfal y la reproducción de *S. cincticeps*, aunque la alimentación con la presa viva presentó mejores resultados en las principales características evaluadas.

Hubo diferencias significativas entre la dieta artificial y el testigo (Cuadro 1) en todos los estadios en que este insecto presenta hábito depredador (2° al 5° estadios). La fase ninfal, con la dieta artificial, fue aproximadamente 40% mayor que la del testigo (Cuadro 1). La viabilidad de la fase ninfal fue de 66.67% en la dieta

CUADRO 1

Características biológicas de la fase inmadura de Supputius cincticeps alimentado con dieta artificial y con Tenebrio molitor. 25±2°C, 60±10% de H.R. y fotofase de 12 h

Característica (1)	Primera generación				Segunda generación	
	Macho		Hembra		Macho (n=4) P±dsp	Hembra (n=6) P±dsp
	Dieta (n=10) P±dsp	Testigo (n=16) P±dsp	Dieta (n=10) P±dsp	Testigo (n=7) P±dsp		
Huevo	4.9±0.35 A	5.1±0.20 A	5.0±0.45 A	5.3±0.42	A 6.0±0.00	6.0±0.00
1 ^o estadio	3.5±0.17 A	3.2±0.10 A	3.1±0.10 A	3.3±0.15 A	3.0±0.00	3.0±0.00
2 ^o estadio (2)	8.0±0.32 A	5.0±0.00 B	7.6±0.52 A	5.0±0.18 B	6.5±1.26	6.0±0.00
3 ^o estadio (3)	5.9±0.28 A	4.3±0.14 B	6.8±0.42 A	4.1±0.12 B	7.3±1.93	6.7±1.09
4 ^o estadio (4)	7.3±0.80 A	4.7±0.38 B	7.6±1.09 A	5.6±0.92 A	6.0±0.17	7.3±0.80
5 ^o estadio (2)	8.7±0.54 A	6.3±0.11 B	9.8±0.87 A	6.9±0.55 B	9.0±0.00	10.0±0.63
Fase ninfal	33.4±1.28 A	23.4±0.53 B	34.9±1.33 A	24.9±1.62 B	31.8±2.78	33.0±1.84
Peso del adulto (mg)	19.3±1.03 A	27.7±1.14 B	31.8±1.28 A	43.1±2.02 B	22.5±3.84	28.8±0.79

1 Para cada sexo, en la primera generación, promedios seguidos por la misma letra no difieren significativamente para la prueba de T al nivel de 5% de probabilidad. La segunda generación no fue significativamente diferente para el mismo tratamiento en la primera generación.

n Número de individuos analizados

P Promedio en días

dsp Desviación estándar del promedio

2 Datos originales transformados a $\log_{10}(X * 10)$ antes del análisis

3 Datos originales transformados a antes del análisis

CUADRO 2

Características de la fase reproductiva de Supputius cincticeps alimentado con dieta artificial y con larvas de Tenebrio molitor. 25±2°C, 60±10% de H.R. y fotofase de 12 h

Característica (1)	Primera generación		Segunda generación
	Dieta artificial (n=5) P±dsp	Testigo (n=5) P±dsp	Dieta artificial (n=5) P±dsp
Periodo de pre-oviposición	19.6±3.22 A	8.4±0.68 A	17.6±1.40
Periodo de oviposición	25.4±5.41 A	43.4±7.27 A	24.6±6.33
Periodo de pos-oviposición	3.8±2.13 A	3.6±1.44 A	3.6±0.40
Número de posturas	13.8±4.18 A	23.2±3.47 A	6.6±1.29
Números de huevos	131.8±42.14 A	321.6±40.12 B	74.2±18.67
Número de ninfas	58.5±14.44 A	256.8±37.43 B	50.6±17.15
Viabilidad de huevos (A)	52.6±5.90 A	79.8±5.03 B	62.3±7.37
Viabilidad de huevos (B)	57.7±9.34 A	79.8±5.03 B	62.3±7.37
Porcentaje de posturas predadas	9.4±7.17 B	0.0±0.00 A	0.0±0.00
Porcentaje de huevos predados	8.6±6.57 B	0.0±0.00 A	0.0±0.00

1 Promedios seguidos por la misma letra, en la primera generación, no difieren significativamente, para la prueba de T, al nivel de 5% de probabilidad. Dieta artificial entre generaciones no presentó diferencia significativa para ninguna de las características estudiadas

n Número de individuos analizados

P Promedio

dsp Desviación estándar del promedio

A Viabilidad (%) considerando los huevos totales

B Viabilidad (%) descontando los huevos predados

artificial y de 76.67% en el testigo. El peso de los adultos fue significativamente menor con la dieta artificial, teniendo los machos 69.7% y las hembras 73.8% en comparación al testigo (Cuadro 1). Estos resultados son próximos a los encontrados por Saavedra *et al.* (1995) que estudiaron esta misma dieta en *P. nigrispinus* y se asemeja a los de De Clercq & Degheele (1992) con dieta parecida para *P. maculiventris* e *P. nigrispinus*.

En varias ocasiones, las hembras depredaron a sus machos. Esto hizo necesaria la introducción de un nuevo macho, el cual algunas veces era nuevamente depredado. La muerte de las hembras fue poco común, talvez debido a que tienen mayor necesidad de nutrientes para la formación de huevos. En el tratamiento testigo no hubo canibalismo, sin embargo Zanuncio *et al.* (1992b) relataron esta actividad en los últimos estadios ninfales de esta misma especie criada con *T. molitor*.

La dieta artificial presentó valores significativamente menores que los del testigo para las principales características evaluadas, como oviposición total, producción de ninfas y viabilidad de los huevos (Cuadro 2), reflejando resultados menos favorables que los encontrados en *P. nigrispinus* por Saavedra *et al.* (1995).

La segunda generación con dieta artificial tuvo un período ninfal y peso de adultos de *S. cincticeps*, semejante a los de la primera generación (Cuadro 1). Sin embargo sólo 40.0% de las ninfas alcanzaron la fase adulta, habiendo sido de 66.67% la viabilidad ninfal en la primera generación. Las características de la fase adulta para la segunda generación fueron semejantes a las de la primera. No obstante haberse obtenido menos huevos, no se observó canibalismo de éstos en la generación siguiente, en contraste con el 9.4% observado en la primera, lo cual fue menor que lo relatado por Saavedra *et al.* (1995) con dieta semejante, para *P. nigrispinus*. En compensación, en este último caso la capacidad de oviposición fue próxima a la del testigo. En general, esta dieta artificial, desarrollada para *P. nigrispinus* por Saavedra *et al.* (1995), permitió el crecimiento ninfal y la reproducción de *S. cincticeps*, aunque con resultados menores que aquel depredador. Esto puede ser debido a la variabilidad en la preferencia de presas y de las necesidades nutricionales, especialmente cuantitativas, de estos dos depredadores generalistas. Un estudio orienta-

do a la variación sistemática de cada ingrediente, como el realizado por Saavedra *et al.* (en prep.) para *P. nigrispinus*, podrá llevar a mejores resultados para la cría de *S. cincticeps*.

Esta es la segunda especie de pentatómido depredador, criado en dieta artificial en el Brasil y estudios semejantes con otras especies depredadoras podran llevar a la ampliación del número de asópinos que puedan ser criados con dietas artificiales.

AGRADECIMIENTOS

A BIOAGRO/UFV, CAPES, CNPq y FAPEMIG por la ayuda y becas concedidas. A la Sociedad de Investigaciones Forestales (SIF) mediante el Programa Cooperativo para el Manejo Integrado de Plagas en Forestas (PCMIP).

RESUMEN

En Minas Gerais, Brasil, se estudió el desarrollo ninfal y la reproducción de *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae), comparando alimentación en dieta artificial y alimentación con larvas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), a 25±2°C, 60 ± 10% de humedad relativa y 12 h de fotofase. La dieta artificial estaba constituida de: hígado de res (60 g), carne de res con 15% de grasa (60 g), solución a 5% de sacarosa (15 ml), levadura de cerveza (3 g), yema de huevo (12 g), miel (7.2 g), sales de Wesson (0.6 g), ácido ascórbico (0.3 g), nipagin (0.3 g) y tetraciclina (0.03 g). Los ingredientes fueron licuados hasta la formación de una pasta que fue envuelta en Parafilm-M en forma de larvas artificiales de 2 X 3 cm. El experimento fue iniciado con treinta individuos por tratamiento, individualizados en placas Petri de 90 X 15 mm. La dieta artificial permitió el desarrollo ninfal y la reproducción de *S. cincticeps* durante dos generaciones, aunque el testigo presentó menor período ninfal, mayor peso de adultos, mayor viabilidad de huevos y mayor número de ninfas.

REFERENCIAS

- Buckup, L. 1960. Pentatomídeos Neotropicais - II. Iheringia 15:1-25.
- Cohen, A.C. 1985. Simple method for rearing the insect predator *Geocoris punctipes* (Heteroptera: Lygaeidae) on a meat diet. J. Econ. Entom. 78:1173-75.
- De Clercq, P. & D. Degheele. 1992. A meat diet for rearing the predatory stinkbugs *Podisus maculiventris* and *Podisus sagitta* (Het.: Pentatomidae). Entomophaga 37:149-57.

- Saavedra, J.L.D., J.C. Zanuncio, T.M.C. Della Lucia & F.P. Reis. 1992a. Efeito da dieta artificial na fecundidade e fertilidade do predador *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae). An. Soc. Entomol. Brasil 21:69-76.
- Saavedra, J.L.D., J.C. Zanuncio, T.M.C. Della Lucia & E.F. Vilela. 1992b. Dieta artificial para criação de *Podisus connexivus* (Hemiptera: Pentatomidae). Turrialba 42:258-261.
- Saavedra, J.L.D., J.C. Zanuncio, E.F. Vilela, C.S. Sediyaama & P. De Clercq. 1995. Development of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) on meat-based artificial diets. Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent. 60:683-688.
- Woodward, T.E., J.W. Evans, V.F. Eastop. 1970. Hemiptera, p. 387-457. In E.B. Britton (ed.). The Insects of Australia. Melbourne University, Melbourne.
- Zanuncio, J.C., J. Didonet, G.P. Santos & T.V. Zanuncio. 1992a. 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, T.V., J.C. Zanuncio, E.F. Vilela & R.C. Sartório. 1992b. Aspectos biológicos da fase adulta de *Supputius cincticeps* Stal, 1860 (Heteroptera: Pentatomidae), predador de lagartas desfolhadoras de eucalipto. Rev. IPEF 45:35-93.
- Zanuncio, T.V., J.C. Zanuncio, E.C. Nascimento & E.F. Vilela. 1993. Descrição das ninfas do predador *Supputius cincticeps* Stal, 1860 (Heteroptera: Pentatomidae). An. Soc. Entomol. Brasil 2:273-277.
- Zanuncio, T.V., J.C. Zanuncio, E.F. Vilela & G.P. Santos. 1995. Biologia de *Supputius cincticeps* Stal, 1860 (Heteroptera: Pentatomidae) em larvas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e de *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). Revta. bras. Ent.. 39:183-187.