

**Ganancia de peso del depredador *Podisus distinctus*  
(Heteroptera: Pentatomidae) en combinaciones de las presas  
*Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae)  
y *Musca domestica* (Diptera: Muscidae)**

Fausto da Costa Matos Neto<sup>1</sup>, Harley Nonato de Oliveira<sup>2</sup>, José Cola Zanuncio<sup>2</sup>,  
Anderson Mathias Holtz<sup>2</sup>, Isaias Oliveira<sup>2</sup> & Maria do Carmo Queiroz Fialho<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, 36571-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil

<sup>2</sup> Departamento de Biologia Animal/BIOAGRO, Universidade Federal de Viçosa, 36571-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. Fax: 5521-3899-2888; zanuncio@ufv.br.

Recibido 28-II-2000. Corregido 28-XI-2001. Aceptado 23-IX-2002.

**Abstract:** Little is known about *Podisus distinctus* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae) one of the Asopinae species with good possibilities for mass rearing and releasing against defoliator caterpillars in eucalyptus reforested areas in Brazil. We evaluated the impact of prey combinations on weight of nymphs and adults of *P. distinctus*. The prey were *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) and *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae). The experiment was developed under  $25 \pm 0.5^\circ\text{C}$ ,  $60 \pm 10\%$  R.H. and photophase of 14 hr, with nymphs of *P. distinctus* individualized in Petri dishes and fed as: T1- larvae of *M. domestica* during its whole nymphal phase; T2- larvae of *M. domestica* during its II instar and of *T. molitor* during the other instars; T3- larvae of *M. domestica* during II and III instars and of *T. molitor* during the other instars; T4- larvae of *M. domestica* during II, III and IV instars and of *T. molitor* during the V instar; T5- larvae of *T. molitor* during all instars. *P. distinctus* presents lower weight when fed with larvae of *M. domestica*. For this reason it is recommended to feed *P. distinctus* with *T. molitor* during its whole nymphal phase or with larvae of *M. domestica* only during II and III instars and *T. molitor* during IV and V instars.

**Key words:** Asopinae, alternative prey, biological control, mass rearing, insect diet.

El incremento exagerado de poblaciones de lepidópteros desfoliadores ha estado causando perjuicios en plantaciones de eucalipto en Brasil (Anjos *et al.* 1987, Zanuncio *et al.* 1993, Santos *et al.* 1993, 1996). Debido a que el control químico de esos insectos aumenta los costos de producción y causa impacto ambiental, se han venido estudiando otras alternativas. Una de ellas es el control biológico de esas plagas con el uso de pentatómidos depredadores (Zanuncio *et al.* 1994), pues estos controladores naturales son importantes en varios agroecosistemas (McPherson *et al.* 1982, Zanuncio *et al.* 1994, Cloutier y Bauduin 1995). Algunas especies del género *Podisus* han sido

registradas como depredadores, entre ellas *Podisus distinctus* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae), que es encontrada en Ecuador, Bolivia, Colombia, Brasil, Venezuela, Guayana Francesa, Paraguay, Argentina y Perú (Thomas 1992). Este depredador parece tener un gran potencial para usarse como agente de control biológico (Zanuncio *et al.* 1998), por lo que es necesario que se realicen investigaciones sobre metodologías de crianza y empleo de presas alternativas para su producción en masa.

Diferentes presas han sido estudiadas para la crianza de los chinches depredadores (Consoli y Amaral 1992, Geetha *et al.* 1992, Stamopoulos y Chloridis 1994, Nascimento *et al.*

1997, Matos *et al.* 1998), sin embargo pocos trabajos han evaluado la posibilidad de usar más de una de ellas de forma simultánea (Zanuncio *et al.* 1996-1997). Este tipo de trabajos son necesarios, pues estos depredadores en general pueden presentar mejor crecimiento y desarrollo cuando se alimentan con presas de mejor calidad (Beserra *et al.* 1995, Matos *et al.* 1998). Además pueden obtenerse adultos reproductivamente más competitivos, cuando son alimentados con más de un tipo de presa (Parra 1991). Por tanto, utilizando como parámetro el cambio de peso de los chinches depredadores es posible determinar la adecuación de presas y la adaptación de colonias de depredadores en el laboratorio (Zanuncio *et al.* 1996-1997, Matos *et al.* 1998). El objetivo del presente estudio es evaluar el efecto de diferentes combinaciones de las presas, *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) y *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae), sobre el peso de ninfas y de adultos de *P. distinctus*.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento fue realizado en el Laboratorio de Control Biológico del Instituto de Biotecnología Aplicada a la Agropecuaria (BIOAGRO) de la Universidad Federal de Viçosa (UFV), en el estado de Minas Gerais, Brasil, a  $25 \pm 0.5^\circ\text{C}$ , humedad relativa de  $60 \pm 10\%$  y fotoperíodo de 14 horas, donde *P. distinctus* es criado con larvas de *M. domestica*, a partir de individuos del campo recolectados en la región de Viçosa, en trampas con feromonas sexuales.

El trabajo se realizó bajo un diseño completamente al azar, con 20 ninfas iniciales de segundo estadio de *P. distinctus* por tratamiento, separadas en cajas de Petri plásticas (9.0 x 1.5 cm). Los tratamientos del estudio fueron los siguientes: T1- ninfas alimentadas durante todos los estadios, con larvas de *M. domestica*; T2- ninfas de II estadio alimentadas con larvas de *M. domestica* y posteriormente con *T. molitor*; T3- ninfas de II y III estadio alimentadas con larvas de *M. domestica* y a seguir con *T. molitor*; T4- ninfas de II, III y IV estadio ali-

mentadas con larvas de *M. domestica* y durante el V estadio con larvas de *T. molitor*; y T5- ninfas alimentadas durante todos los estadios con larvas de *T. molitor*. Además, el depredador recibió *T. molitor* en los primeros días de la fase adulta, en todos los tratamientos.

Durante las fases ninfa y adulta, el agua fue suministrada en pedazos de algodón adheridos a la tapa de cada caja de Petri.

Las ninfas de *P. distinctus* fueron pesadas en el tercer día después de la muda y los adultos al tercer día después de la emergencia, utilizándose una balanza de precisión de 0.1 mg. Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza, comparando el peso entre machos y hembras, con la prueba de t y entre los tratamientos por la prueba de Tukey, ambos a 5% de probabilidad.

## RESULTADOS

El peso de las ninfas de *P. distinctus* que originaron machos no fue afectado por el tipo de presa durante el II estadio (Cuadro 1), pero aquellas que originaron hembras presentaron mayor peso en el T3 en relación con las que recibieron solo presas de *T. molitor* (T5), con valores intermedios para los demás tratamientos. El peso de ninfas que originaron machos en este estadio, en todos los tratamientos, fue semejante al de aquellas que originaron hembras, excepto en el T1, cuando las que dieron origen a hembras fueron más pesadas.

El tipo de presa no afectó el peso de ninfas en el III estadio, para aquellas que originaron hembras, mas las que originaron machos tuvieron mayor peso en el T1 y menor en el T2. Ninfas que originaron hembras fueron más pesadas que las que originaron machos apenas en el T4 (Cuadro 1). En ese estadio, la ganancia de peso (%) de ninfas, fue mayor en el T5, para ambos sexos.

En el IV estadio, el peso de las ninfas que originaron machos fue semejante entre tratamientos, mas las que originaron hembras presentaron mayor peso en el T2 que en T1, T3 y T4. El peso de ninfas, que originaron machos

CUADRO 1  
*Peso (mg) de ninfas de Podisus distinctus (Heteroptera: Pentatomidae)*

TABLE 1  
*Weight (mg) of nymphs of Podisus distinctus (Heteroptera: Pentatomidae)*

Tratamiento	Sexo	Segundo Estadio	Tercero Estadio	Cuarto Estadio	Quinto Estadio	Adulto
T1	Macho	4.16 ± 0.13A**	17.12 ± 3.96A <sup>NS</sup>	27.16 ± 1.95A <sup>NS</sup>	51.98 ± 5.37AB <sup>NS</sup>	44.82 ± 0.79B*
	Hembra	5.07 ± 0.19AB	12.55 ± 1.83A	29.80 ± 1.57B	47.84 ± 5.02B	57.70 ± 5.06B
T2	Macho	3.56 ± 0.13A <sup>NS</sup>	10.00 ± 1.06B <sup>NS</sup>	29.07 ± 2.68A*	60.87 ± 3.52AB*	63.03 ± 3.63A <sup>NS</sup>
	Hembra	3.94 ± 0.18BC	11.34 ± 0.90A	42.54 ± 5.51A	79.14 ± 5.53A	72.48 ± 3.98B
T3	Macho	4.44 ± 0.45A <sup>NS</sup>	11.75 ± 0.94AB <sup>NS</sup>	24.34 ± 1.86A <sup>NS</sup>	62.27 ± 4.61A**	59.01 ± 5.31A**
	Hembra	5.40 ± 0.61A	13.64 ± 1.31A	32.44 ± 5.34B	88.86 ± 7.64A	90.96 ± 2.24A
T4	Macho	4.07 ± 0.22A <sup>NS</sup>	10.50 ± 0.30AB*	26.10 ± 2.00A <sup>NS</sup>	42.75 ± 4.06B*	58.62 ± 3.81A <sup>NS</sup>
	Hembra	5.30 ± 0.50AB	12.85 ± 0.85A	32.05 ± 2.95B	71.70 ± 5.30AB	63.30 ± 0.60B
T5	Macho	3.40 ± 0.19A <sup>NS</sup>	13.29 ± 0.95AB <sup>NS</sup>	30.29 ± 1.29A <sup>NS</sup>	61.56 ± 2.66AB**	57.68 ± 2.92A <sup>NS</sup>
	Hembra	3.16 ± 0.49C	12.38 ± 1.11A	35.94 ± 2.68AB	81.06 ± 5.81A	77.88 ± 12.07AB

• En el mismo tratamiento, valores para los machos y hembras seguidas por \*\* difieren entre si al nivel de 1%, de \* difieren al nivel de 5% y de <sup>NS</sup> no difieren entre si por la prueba de t (a 5%).

• Los valores para individuos del mismo sexo y estadio, seguidos por la misma letra, entre los tratamientos, no difieren entre si por la prueba de Tukey al nivel de 5% de probabilidad.

• Nota: Las ninfas de *Podisus distinctus* fueron alimentadas con *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) en todos los estadios (T1); con *M. domestica* en el II estadio y *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) en los demás (T2); con *M. domestica* en los II y III estadios y *T. molitor* en los demás (T3); con *M. domestica* en los II, III y IV estadios y *T. molitor* en el V (T4); y con *T. molitor* en todos los estadios (T5), a 25 ± 0.5 °C, 60 ± 10% de H.R. y 14 horas de fotoperiodo.

• In the same treatment, values for the males and females continued for \*\* they differ among if at the level of 1%, of \* they differ at the level of 5% and of <sup>NS</sup> they don't differ among if for the test of t (to 5%).

• The values for individuals of the same sex and stadium, continued by the same letter, among the treatments, don't differ among if for the test of Tukey at the level of 5% of probability.

• Note: The nymphs of *P. distinctus* were fed with *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) in all the stadiums (T1); with *M. domestica* in the II stadium and *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) in the other ones (T2); with *M. domestica* in the II and III stadiums and *T. molitor* in the other ones (T3); with *M. domestica* in the II, III and IV stadiums and *T. molitor* in the V (T4); and with *T. molitor* in all the stadiums (T5), to 25 ± 0.5 °C, 60 ± 10% of H. R. and 14 hours of fotoperiod.

o hembras fue semejante entre tratamientos, excepto en el T2, donde ninfas que originaron hembras fueron más pesadas (Cuadro 1). En ese estadio, también las ninfas de T2 presentaron mayor ganancia de peso (%) (Fig. 1).

En el V estadio, ninfas de los T2, T3 y T5, que originaron hembras, fueron más pesadas que aquellas del T1, en cuanto al peso de las

que originaron machos fue mayor en el T3 que en el T4. Las ninfas que originaron hembras fueron más pesadas que aquellas que originaron machos en todos los tratamientos excepto en el T1, cuyas ninfas presentaron pesos semejantes para individuos de ambos sexos (Cuadro 1), en ese estadio, las ninfas del T1 (Fig. 2) tuvieron menor ganancia de peso.

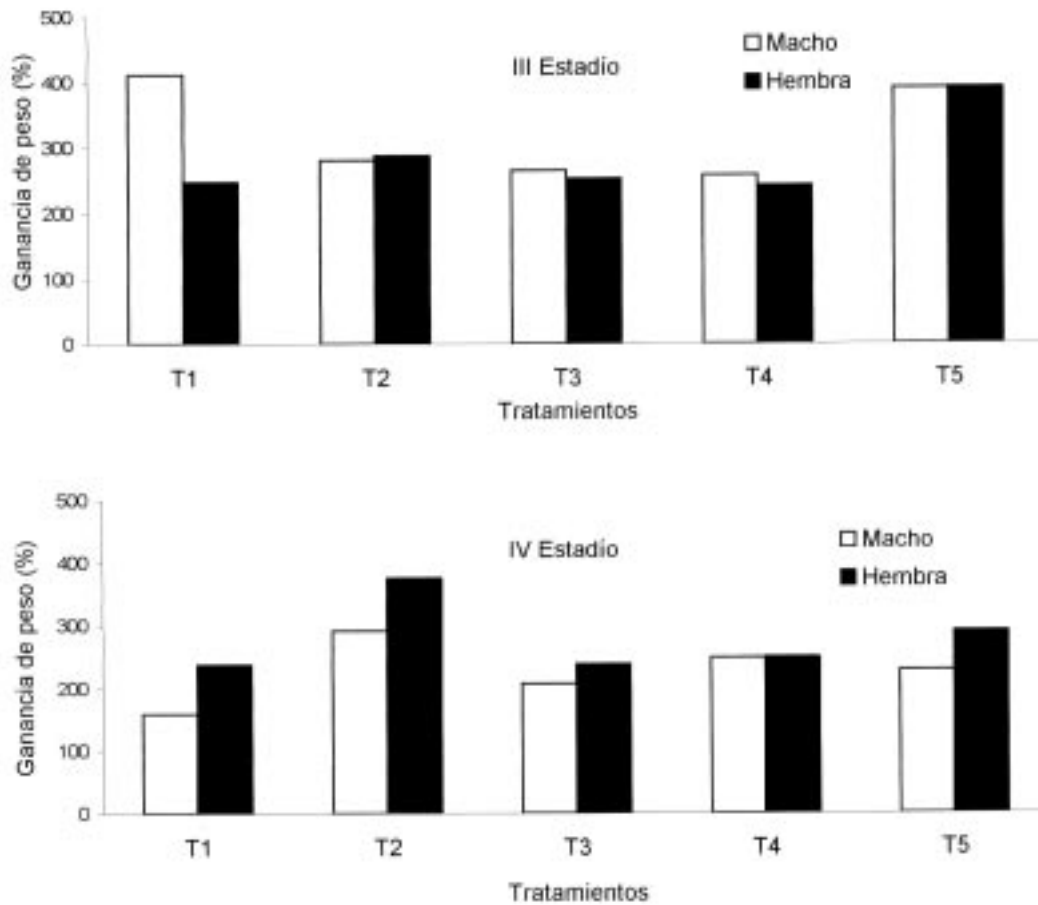


Fig. 1. Porcentaje de ganancia de peso en los III y IV estadios de *Podisus distinctus* (Heteroptera: Pentatomidae), alimentado con *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) en todos los estadios (T1); con *M. domestica* en el II estadio y *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) en los demás (T2); con *M. domestica* en los II y III estadios y *T. molitor* en los demás (T3); con *M. domestica* en los II, III y IV estadios y *T. molitor* en el V (T4); y con *T. molitor* en todos los estadios (T5), a  $25 \pm 0.5^\circ\text{C}$ ,  $60 \pm 10\%$  de H.R. y 14 horas de fotoperiodo.

Fig. 1. Percentage of gain of weight in the III and IV stadium of *Podisus distinctus* (Heteroptera: Pentatomidae), fed with *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) in all the stadium (T1); with *M. domestica* in the II stadium and *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) in the other ones (T2); with *M. domestica* in the II and III stadiums and *T. molitor* in the other ones (T3); with *M. domestica* in the II, III and IV stadiums and *T. molitor* in the V (T4); and with *T. molitor* in all the stadiums (T5), to  $25 \pm 0.5^\circ\text{C}$ ,  $60 \pm 10\%$  of H.R. and 14 hours of fotoperiod.

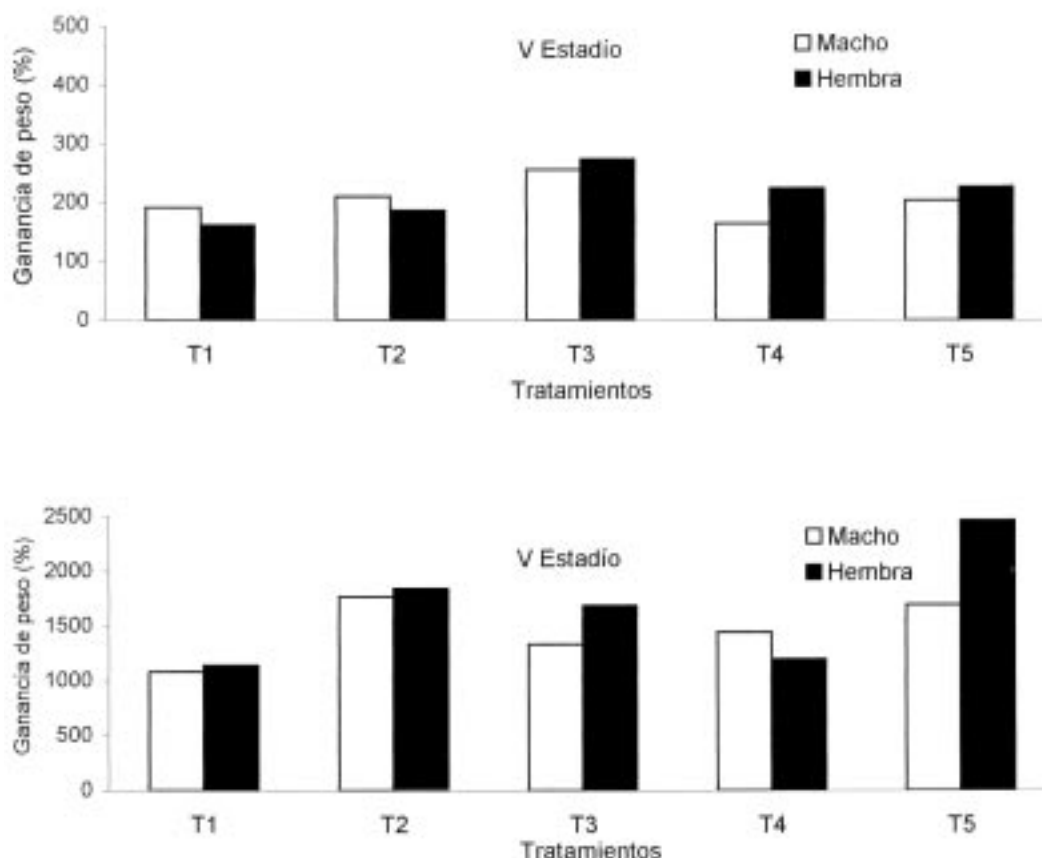


Fig. 2. Porcentaje de ganancia de peso de ninfas de V estadio y durante la fase ninfal de *Podisus distinctus* (Heteroptera: Pentatomidae), alimentado con *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) en todos los estadios (T1); con *M. domestica* en el II estadio y *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) en los demás (T2); con *M. domestica* en los II y III estadios y *T. molitor* en los demás (T3); con *M. domestica* en los II, III y IV estadios y *T. molitor* en el V (T4); y con *T. molitor* en todos los estadios (T5), a  $25 \pm 0.5^\circ\text{C}$ ,  $60 \pm 10\%$  de H.R. y 14 horas de fotoperiodo.

Fig. 2. Percentage of gain of weight of nymphs of V stadium and during the ninfal phase of *Podisus distinctus* (Heteroptera: Pentatomidae), fed with *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) in all the stadiums (T1); with *M. domestica* in the II stadium and *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) in the other ones (T2); with *M. domestica* in the II and III stadiums and *T. molitor* in the other ones (T3); with *M. domestica* in the II, III and IV stadiums and *T. molitor* in the V (T4); and with *T. molitor* in all the stadiums (T5), to  $25 \pm 0.5^\circ\text{C}$ ,  $60 \pm 10\%$  of H.R. and 14 hours of fotoperiod.

Los adultos de *P. distinctus* muestran mejor desarrollo cuando son alimentados con *T. molitor* que cuando se les proporciona *M. domestica* (Cuadro 1) (Fig. 2).

## DISCUSIÓN

Los menores pesos de ninfas que originaron hembras, en el II estadio, y que fueron ali-

mentadas con larvas de *T. molitor*, puede ser debido al mayor tamaño de esa presa en relación a las ninfas de *P. distinctus*, lo que no ocurre con larvas de *M. domestica*. Esto dificulta el ataque del depredador, pues la muerte de la presa provocada por chinches depredadores, es afectada por la capacidad de reacción de las mismas, como es verificado para *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae) (Marston *et al.* 1978). El peso de ninfas que

originaron machos en este estadio, fue semejante en todos los tratamientos, al de aquellas que originaron hembras, excepto en el T1, cuando las que originaron hembras fueron más pesadas. La semejanza entre tipos de presas, en el peso de ninfas que originaron machos y diferencia en el peso de las que originaron hembras también fue constatado para ninfas de *Podisus rostralis* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae) alimentadas con tres presas alternativas (Matos *et al.* 1998).

El tipo de presa no afectó el peso de ninfas en el III estadio, para aquellas que originaron hembras, mas las que originaron machos tuvieron mayor peso en el T1 y menor en el T2. Isto sugiere efecto negativo de la inclusión de *T. molitor* en esse estadio, para ninfas del T2, en comparación a la alimentación con *M. domestica* en los II y III estadios (T1). Esto tambien puede ser debido a la mayor dificultad de ninfas del III estadio en predar larvas de *T. molitor*. Las ninfas que originaron hembras fueron mas pesadas que las que originaron machos apenas en el T4 (Cuadro 1), esas diferencias en el peso entre ninfas de diferentes sexos en T4, está de acuerdo com Matos *et al.* (1998), los cuales mostraron que solamente una de las especies de presa promovió diferencia entre el peso de ninfas de III estadio de *P. rostralis*, que originaron machos o hembras. La ganancia de peso (%) de ninfas, en el III estadio, fue mayor en el T5, para ambos sexos, esto se debe al hecho que la ganancia fue comparada entre pesos de ninfas de II y III estadios, realizado tres días después de la muda. Como en el II estadio las ninfas de T5 presentaron peso reducido com *T. molitor* (Cuadro 1), lo cual resultó en mayor porcentaje de ganancia de peso en el III estadio.

En el IV estadio, el peso de las ninfas que originaron machos fue semejante entre tratamientos, más las que originaron hembras presentaron mayor peso en el T2 que en los T1, T3 y T4. Lo anterior muestra que *M. domestica*, en el II estadio, y *T. molitor* en los III y IV, contribuyeron para una mayor ganancia de peso de ninfas de *P. distinctus*, con un mayor aumento de peso en aquellas que originaron

hembras. El peso de ninfas, que originaron machos o hembras fue semejante entre tratamientos, excepto en el T2, donde ninfas que originaron hembras fueron más pesadas (Cuadro 1), resultados semejantes a los anteriores fueron encontrados por Matos *et al.* (1998), al alimentar *P. rostralis* con larvas de *M. domestica* o de *Zophobas confusa* Gebien (Coleoptera: Tenebrionidae). En ese estadio, las ninfas de T2 también presentaron una mayor ganancia de peso (%) (Fig. 1), probablemente debido al menor peso de esas ninfas en los estadios anteriores (Cuadro 1), cuando recibieron larvas de *M. domestica*. Asi mismo la substitución de larvas de *M. domestica* por las de *T. molitor*, a partir del III estadio (T2), contribuye para el aumento de peso de las ninfas de *P. distinctus* en el IV estadio (Cuadro 1 y Fig. 1).

En el V estadio, ninfas de los T2, T3 y T5, que originaron hembras, fueron más pesadas que aquellas del T1, en cuanto al peso de las que originaron machos fue mayor en el T3 que en el T4. Ninfas que originaron hembras fueron más pesadas que aquellas que originaron machos en todos los tratamientos excepto en el T1, cuyas ninfas presentaron pesos semejantes para individuos de ambos sexos (Cuadro 1). Este mayor peso de ninfas que originaron hembras, en relación a aquellas que originaron machos, refuerza la hipótesis que *M. domestica* no sea una presa adecuada para ninfas de *P. distinctus*. El mayor peso, en el V estadio, de ninfas que originaron hembras es común entre Asopinae, citada por Zanuncio *et al.* (1996) y se debe al hecho del desarrollo, en ese estadio, lo que fué igualmente observado para *P. rostralis* alimentado con varias especies de presas (Matos *et al.* 1998).

La menor ganancia de peso para ninfas del T1 (Fig. 2) en el V estadio, muestra nuevamente que larvas de *M. domestica* no proporcionan desarrollo adecuado de ninfas de V estadio de *P. distinctus*.

El peso (Cuadro 1) y ganancia de peso (%) (Fig. 2) de los adultos de *P. distinctus* muestran mejor desenvolvimiento de ese depredador con *T. molitor* que con *M. domestica*. Así, se recomienda el uso de larvas de ese



coleóptero como presa. Por otro lado, los mejores resultados del peso, obtenidos en el T3, seguido por los T5, T2, T4 y T1, muestran que ese depredador puede recibir, en su fase ninfal, larvas de *M. domestica* durante los II y III estadios y de *T. molitor* en los demás (T3), o solo larvas de ese coleóptero durante toda su fase ninfal (T5). No obstante, el suministro de larvas de *M. domestica* en el II estadio y *T. molitor* en los demás (T2) no proporcionó buen desarrollo ninfal de *P. distinctus*, lo que puede indicar que las ninfas de III estadio presentan dificultad en preda larvas de *T. molitor*, que son mayores que las ninfas del predador. Este efecto de resistencia de la presa a la depredación debería haber ocurrido también en T5. Esto no se presentó, lo que pudo deberse a la mejor calidad de *T. molitor* que *M. domestica* (Beserra *et al.* 1995). Hembras originadas de ninfas que recibieron larvas de *T. molitor*, apenas en el V estadio (T4), fueron más livianas, lo que debe evitarse, pues la productividad de hembras de Asopinae es proporcional a su peso (Evans 1982). El hecho que las hembras de ese depredador sean más pesadas que los machos en los T1 y T3 refleja el efecto del tipo de presa y coincide con lo citado por Zanuncio *et al.* (1996-1997), para *Podisus connexivus* (= *Podisus nigrispinus*) (Heteroptera: Pentatomidae).

Ninfas de *P. distinctus* fueron más livianas en los II y III estadios para aquellas alimentadas con *T. molitor*, lo que pudo ser ocasionado por la mayor dificultad de las mismas para atacar y manipular esa presa, cuyas larvas son mayores que las de *M. domestica*, a pesar de que *T. molitor* sea, cualitativamente, mejor que *M. domestica* (Beserra *et al.* 1995). Finalmente, considerando que larvas de *T. molitor* pueden presentar resistencia a la predación, se sugiere estudiar el suministro de pupas de esa presa, lo que podría llevar a mejores resultados, pues esas presentan menor reacción a la predación. También sugierese que los trabajos con chinches depredadores sean realizadas un mínimo de dos observaciones diarias para toma de datos, para que la variación de los mismos sea disminuida, lo que puede aumentar la precisión del experimento.

## AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq), a la Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior (CAPES), a la Fundación de Amparo a la Investigación del Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), por las becas y auxilios concedidos. A los profesores Teresa Oviedo Socarrás, Leonardo Alvarez Arrieta (Universidad de Córdoba - Colombia), Joaquin Hernan Salcedo Patarroyo (Universidade Federal de Viçosa) y a Adrián Molina-Rugama por revisar éste manuscrito.

## RESUMEN

Entre las ninfas de los asopíneos usados para el control de gusanos defoliadores en plantaciones de eucalipto, *Podisus distinctus* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae) representa un potencial agente de control biológico, sin embargo esta especie ha sido poco estudiada. El presente trabajo evaluó el efecto de las diferentes combinaciones de las presas *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) y *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) sobre el peso de ninfas de *P. distinctus*. El experimento se realizó en laboratorio do "Instituto de Biotecnologia Aplicada à Agropecuaria (BIOAGRO)", a  $25 \pm 0.5^\circ\text{C}$ ,  $60 \pm 10\%$  de humedad relativa y 14 horas de fotoperiodo. Las ninfas de *P. distinctus* fueron individualizadas en cajas de Petri y alimentadas de acuerdo con los siguientes tratamientos: T1- larvas de *M. domestica* durante toda la fase ninfal; T2- larvas de *M. domestica* en el II estadio y de *T. molitor* en los III, IV y V estadios; T3- larvas de *M. domestica* en el II y III estadios y de *T. molitor* en los IV y V estadios; T4- larvas de *M. domestica* en el II, III y IV estadios y de *T. molitor* en el V estadio; T5- larvas de *T. molitor* en todos los estadios. Los mejores resultados de peso y ganancia de peso fueron encontrados cuando *P. distinctus* fue alimentado alternadamente con larvas de *M. domestica* y *T. molitor*. Cuando esse depredador fue solamente alimentado con larvas de *M. domestica*, presentó pesos menores.

## REFERENCIAS

- Anjos, N., G.P. Santos & J.C. Zanuncio 1987. A lagartaparda, *Thyrintina arnobia* Stoll, 1782 (Lepidoptera: Geometridae) desfolhadora de eucaliptos. EPAMIG, Bol. Téc. n.º 25, 56 p.
- Beserra, E.B., T.V. Zanuncio, J.C. Zanuncio & G.P. Santos. 1995. Desenvolvimento de *Supputius cincticeps*

- (Heteroptera, Pentatomidae) alimentado com larvas de *Zophobas confusa*, *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). Rev. bras. Zool. 12: 725-733.
- Consoli, F.L. & B.F. Amaral Filho. 1992. Ciclo biológico de *Montina confusa* (Stal, 1859) (Hemiptera: Reduviidae) alimentado com diferentes presas. Rev. bras. Ent. 36: 697-702.
- Cloutier, C. & F. Bauduin. 1995. Biological control of the Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* (Coleoptera: Chrysomelidae) in Quebec by augmentative releases of the two spotted stinkbug *Perillus bioculatus* (Hemiptera: Pentatomidae). Can. Ent. 127: 195-212.
- Evans, E.W. 1982. Consequences of body size for fecundity in the predatory stinkbug, *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 75: 418-420.
- Geetha, N., M. Gopalan & M.M. Sundaram. 1992. Biology of the predatory mirid, *Cyrtorhinus lividipennis* (Reuter) on the eggs of various insect pest. J. Entomol. Res. 16: 300-304.
- Marston, N.L., G.T. Schmidt, K.D. Biever & W.A. Dickerson. 1978. Reaction of five species of soybean caterpillars to attack by the predator, *Podisus maculiventris*. Environ. Entomol. 7: 53-56.
- Matos Neto, F.C., J.C. Zanuncio, L.C. Freitas & B.M.R. Gomes. 1998. Nymphal development of the predator *Podisus rostralis* (Heteroptera: Pentatomidae) fed three alternative prey. Brenesia 49-50: 71-77.
- McPherson, R.M., J.C. Smith & W.A. Allen. 1982. Incidence of arthropod predators in different soybean cropping systems. Environ. Entomol. 11: 685-689.
- Nascimento, E.C., J.C. Zanuncio, M.C. Picanço & T.V. Zanuncio. 1997. Desenvolvimento de *Podisus sculptus* Distant, 1889 (Heteroptera: Pentatomidae) em *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae) e *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). Rev. Bras. Biol. 57: 195-201.
- Parra, J.R.P. 1991. Consumo e utilização de alimentos por insetos. pp. 9-65. In A.R. Panizzi & J.R.P. Parra. (ed.). Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas. Manole, São Paulo. 359 p.
- Santos, G.P., J.C. Zanuncio, D.Q.L. Santana & T.V. Zanuncio. 1993. Descrição das pragas desfolhadoras. p.12-66. In J.C. Zanuncio (ed.). Manual de pragas em florestas - Lepidoptera desfolhadores de eucalipto: biologia, ecologia e controle. Vol. 1. Folha de Viçosa, Viçosa. 140 p.
- Santos, G.P., T.V. Zanuncio, O.S. Dias & J.C. Zanuncio. 1996. Aspectos biológicos e descritivos de *Glennia unipennaria* (Guenée) (Lepidoptera: Geometridae) em *Eucalyptus urophylla*. An. Soc. Entomol. Bras. 25: 245-249.
- Stamopoulos, D.C. & A. Chloridis. 1994. Predation rates, survivorship and development of *Podisus maculiventris* (Het.: Pentatomidae) on larvae of *Leptinotarsa decemlineata* (Col.: Chrysomelidae) and *Pieris brassicae* (Lep.: Pieridae), under field conditions. Entomophaga 39: 3-9.
- Thomas, D.B. 1992. Taxonomic synopsis of the Asopinae Pentatomidae (Heteroptera) of the Western Hemisphere. Entomological Society of America, Lanham. 141 p.
- Zanuncio, J.C., J.B. Alves, G.P. Santos & W.O. Campos. 1993. Levantamento e flutuação populacional de lepidópteros associados à eucaliptocultura: VI. Região de Belo Oriente, Minas Gerais. Pesq. agropec. bras. 28: 1121-1127.
- Zanuncio, J.C., J.B. Alves, T.V. Zanuncio & J.F. Garcia. 1994. Hemipterous predators of eucalypt defoliator caterpillars. For. Ecol. Manage. 65: 65-73.
- Zanuncio, J.C., J.L.D. Saavedra, T.V. Zanuncio & G.P. Santos. 1996-1997. Incremento en el peso de ninfas y adultos de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentados con dos tipos de larva. Rev. Biol. Trop. 44/45: 241-245.
- Zanuncio, T.V., J.B. Torres, J.C. Zanuncio & G.P. Santos. 1998. Ciclo de vida e reprodução de *Podisus distinctus* (Stal) (Heteroptera, Pentatomidae) alimentado com dois tipos de presas. Rev. bras. Ent. 41: 335-337.
- Zanuncio, J.C., J.L.D. Saavedra, H.N. Oliveira, D. Degheele & P. De Clercq. 1996. Development of the predatory stinkbug *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae) on different proportions of an artificial diet and pupae of *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae). Bioc. Sci. Tech. 6: 619-625.