

JOSÉ SALAZAR ZANUNCIO JUNIOR

**EFEITO DE PLANTAS DE SOJA NO PREDADOR *Supputius cincticeps*  
(HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) EM CAMPO**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Entomologia, para obtenção do título de “*Magister Scientiae*”.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2003

JOSÉ SALAZAR ZANUNCIO JUNIOR

**EFEITO DE PLANTAS DE SOJA NO PREDADOR *Supputius cincticeps*  
(HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) EM CAMPO**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Entomologia, para obtenção do título de “*Magister Scientiae*”.

APROVADA: 31 de julho de 2003.

---

José Eduardo Serrão  
(Conselheiro)

---

Teresinha Vinha Zanuncio  
(Conselheira)

---

Marcelo Coutinho Picanço

---

Paulo Roberto Cecon

---

José Cola Zanuncio  
(Orientador)

Ao meu filho Igor Delesposte Zanuncio

À minha esposa Cristina Simão Delesposte Zanuncio

Aos meus pais José Salazar Zanuncio e Maria Lília Astori Zanuncio

A DEUS.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa (UFV), pela oportunidade de realização do curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Departamento de Biologia Animal do Centro de Ciências Biológicas da UFV, pelo apoio.

Ao professor José Cola Zanuncio, pelos valiosos ensinamentos, pela orientação, pelo estímulo e pela amizade.

Aos conselheiros José Eduardo Serrão, Teresinha Vinha Zanuncio e Fausto da Costa Matos Neto pelo apoio e valiosas sugestões durante a realização do trabalho.

À minha irmã Liliana e ao meu cunhado Fabiano que sempre incentivaram e apoiaram minha vida acadêmica sem os quais seria impossível a realização deste trabalho.

Aos companheiros Ana Margarete, Fabrício, Fernando, Jorge Bacana, José Milton, Marcos, Onice e Rosenilson pela amizade, pelo companheirismo e pela convivência agradável durante o mestrado.

Aos meus amigos Junior e Giselle pela amizade sincera e motivação durante o mestrado.

Aos colegas da entomologia Anderson, Edylene, Faddini, Gustavo, Solange, Stella, Toninho e Ulysses, pelo apoio e, principalmente, pela ajuda em todos os momentos.

A todos da minha família e aos amigos que, mesmo à distância, sempre me apoiaram e incentivaram minha vida acadêmica.

Aos colegas da pelada de domingo que se mantiveram unidos, pelos momentos de descontração e lazer e pela amizade.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

## **BIOGRAFIA**

JOSÉ SALAZAR ZANUNCIO JUNIOR, filho de José Salazar Zanuncio e Maria Lília Astori Zanuncio, nasceu em Linhares, Estado do Espírito Santo, em 30 de abril de 1975.

Em janeiro de 1990 ingressou no curso Técnico em Agropecuária pela Escola Agrotécnica Federal de Alegre, formando-se em dezembro de 1992.

Em março de 1994 iniciou na Universidade Federal de Viçosa, o curso de graduação em Zootecnia, concluído em março de 1999.

Em agosto de 2001 ingressou no curso de Mestrado em Entomologia na UFV, realizando estudos na área de Controle Biológico.

No dia 31 de julho de 2003 submeteu-se aos exames de defesa de tese.

## CONTEÚDO

RESUMO .....	viii
ABSTRACT .....	x
INTRODUÇÃO .....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	7
Desenvolvimento do Predador <i>Supputius cincticeps</i> (Heteroptera: Pentatomidae) com Pupas de <i>Tenebrio molitor</i> (Coleoptera: Tenebrionidae) em Plantas de Soja no Campo .....	14
Development of the Predator <i>Supputius cincticeps</i> (Heteroptera: Pentatomidae) with <i>Tenebrio molitor</i> (Coleoptera: Tenebrionidae) Pupae in Soybean Plants in the Field ...	15
Introdução .....	16
Material e Métodos.....	17
Resultados.....	19
Discussão .....	20
Agradecimentos .....	22
Referências Bibliográficas.....	23
Reprodução do Predador <i>Supputius cincticeps</i> (Heteroptera: Pentatomidae) com Pupas de <i>Tenebrio molitor</i> (Coleoptera: Tenebrionidae) em Plantas de Soja no Campo .....	28
Fecundity of the Predator <i>Supputius cincticeps</i> (Heteroptera: Pentatomidae) with <i>Tenebrio molitor</i> (Coleoptera: Tenebrionidae) Pupae in Soybean Plants in the Field ...	29
Introdução .....	30
Material e Métodos.....	31
Resultados.....	33
Discussão .....	34
Agradecimentos .....	38
Referências Bibliográficas.....	39

Tabelas de Fertilidade e Esperança de Vida do Predador <i>Supputius cincticeps</i> (Heteroptera: Pentatomidae) com Pupas de <i>Tenebrio molitor</i> (Coleoptera: Tenebrionidae) em Plantas de Soja no Campo.....	48
Fertility and Life Expectancy Tables of the Predator <i>Supputius cincticeps</i> (Heteroptera: Pentatomidae) Preying <i>Tenebrio molitor</i> (Coleoptera: Tenebrionidae) Pupae in Soybean Plants in the Field .....	49
Introdução .....	50
Material e Métodos.....	51
Resultados.....	55
Curva de Sobrevivência .....	55
Tabela de Fertilidade .....	55
Tabela de Esperança de Vida .....	56
Discussão .....	57
Agradecimentos .....	61
Referências Bibliográficas.....	62
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	75

## RESUMO

ZANUNCIO JUNIOR, José Salazar, M.S., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2003. **Efeito de Plantas de Soja no Predador *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) em Campo.** Orientador: José Cola Zanuncio. Conselheiros: José Eduardo Serrão, Teresinha Vinha Zanuncio e Fausto da Costa Matos Neto.

Os percevejos da família Pentatomidae são, em geral, fitófagos e considerados pragas agrícolas de grande importância econômica, principalmente em plantios de soja. No entanto, nesta família estão incluídos os percevejos predadores da subfamília Asopinae, como inimigos naturais importantes em áreas reflorestadas e plantios agrícolas. Este trabalho foi desenvolvido no campo experimental do laboratório de Entomologia do Departamento de Biologia Animal da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa, Estado de Minas Gerais. Como os percevejos predadores podem utilizar, também, plantas na sua dieta, este trabalho teve como objetivo estudar possíveis efeitos de plantas de soja *Glycine max* (L.) Merrill na fase ninfal e adulta e no crescimento populacional do predador *Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae) com os cultivares de soja susceptível (UFV 16) e resistente (IAC 100) a fitófagos no campo. Ninfas de segundo estágio de *S. cincticeps* foram submetidas aos seguintes tratamentos: T1- pupas de *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) em soja resistente (IAC 100), T2- pupas de *T. molitor* em soja susceptível (UFV 16) e T3- pupas de *T. molitor*. Não foi observado efeito de plantas de soja na fase ninfal de *S. cincticeps*, exceto na viabilidade do quarto estágio. O número de ovos por fêmea desse predador foi de  $164,3 \pm 29,64$ ;  $190,2 \pm 22,06$  e  $127,9 \pm 28,07$  e o de ninfas por fêmea de  $109,7 \pm 25,69$ ;  $100,5 \pm 13,02$  e  $70,7 \pm 15,75$  nos tratamentos T1, T2 e T3, respectivamente, sem diferenças significativas. O número de posturas por fêmea e o

período de oviposição foram maiores na planta susceptível (UFV 16), com  $23,4 \pm 4,43$  posturas por fêmea e  $47,0 \pm 5,36$  dias que no controle ( $11,3 \pm 2,70$  e  $27,1 \pm 4,96$  dias) e semelhante ao tratamento com planta IAC 100 (resistente) ( $13,3 \pm 2,36$  e  $33,7 \pm 4,26$  dias). Os períodos de pré-oviposição, pós-oviposição e a longevidade de *S. cincticeps* foram semelhantes entre tratamentos. A taxa líquida de reprodução ( $R_0$ ) foi maior com planta resistente e susceptível que no controle. A estimativa dos demais parâmetros de crescimento populacional de *S. cincticeps* foram semelhantes entre tratamentos, com taxa intrínseca de crescimento populacional ( $r_m$ ) de 0,038 e 0,037 com soja resistente e susceptível e de 0,025 sem planta. O tempo para esse predador duplicar seu número de indivíduos (TD) foi de 18,47; 18,89 e 27,81 dias nos tratamentos T1, T2 e T3, respectivamente. A presença de plantas de soja na dieta aumentou o número de indivíduos de *S. cincticeps* no campo, pois o predador apresentou maior taxa líquida de reprodução com plantas, mas a taxa intrínseca ( $r_m$ ) e a razão finita ( $\lambda$ ) de crescimento populacional foram semelhantes entre tratamentos. Isto indica que esses cultivares são compatíveis com o uso de *S. cincticeps* no manejo integrado de pragas da soja, embora o cultivar susceptível possa ser mais recomendável por ter proporcionado maior esperança de vida e longevidade média da população desse predador no campo.

## ABSTRACT

ZANUNCIO JUNIOR, José Salazar, M.S., Universidade Federal de Viçosa, July 2003.  
**Effect of soybean plants on the predator *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) in the field.** Adviser: José Cola Zanuncio. Committee members: José Eduardo Serrão, Teresinha Vinha Zanuncio e Fausto da Costa Matos Neto.

Stinkbugs are, generally, phytophagous and they are considered agricultural pests of economic importance, mainly in soybean crop. However, predators of the sub-family Asopinae have been reported as important natural enemies in reforested areas and agricultural crops. This research was developed in the experimental field of the laboratory of Entomology of the Animal Biology Department of the Federal University of Viçosa (UFV) in Viçosa, Minas Gerais State. The objective of this research was to observe possible effects of the susceptible (UFV 16) and resistant (IAC 100) soybeans *Glycine max* (L.) Merrill on life history characteristics and life table parameters of the predator *Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae) in the field. Second instar nymphs of *S. cincticeps* were submitted to the treatments: T1 - *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) pupae with the resistant soybean (IAC 100), T2 - *T. molitor* pupae with the susceptible soybean (UFV 16) and T3 - *T. molitor* only. No effect of soybean plants was observed on development of *S. cincticeps*, except for the survival of the fourth instar. The number of eggs per female was  $164.3 \pm 29.64$ ;  $190.2 \pm 22.06$  and  $127.9 \pm 28.07$  and the nymphs were  $109.7 \pm 25.69$ ;  $100.5 \pm 13.02$  and  $70.7 \pm 15.75$  in the treatments T1, T2 and T3, respectively. The number of egg masses per female and the reproductive period was better with the susceptible soybean (UFV 16)

( $23.4 \pm 4.43$  egg mass per female and  $47.0 \pm 5.36$  days) that in the control ( $11.3 \pm 2.70$  and  $27.1 \pm 4.96$  days) and similar to the treatment with plant IAC 100 (resistant) ( $13.3 \pm 2.36$  and  $33.7 \pm 4.26$  days). Pre and post-oviposition periods and longevity of *S. cincticeps* were similar between treatments. The net reproductive rate ( $R_0$ ) was higher with the resistant and susceptible soybeans than in the control. The life table parameters of *S. cincticeps* were similar between treatments with intrinsic rate of population increase ( $r_m$ ) of 0.038 and 0.037 with the resistant and susceptible soybeans and 0.025 without plants. The doubling time (DT) was 18.47; 18.89 and 27.81 days in T1, T2 and T3, respectively. Plant feeding by *S. cincticeps* increased the number of individuals of this predator in the field because it presented higher net reproductive rate with plants, but its intrinsic ( $r_m$ ) and the finite ( $\lambda$ ) rate of increase were similar between treatments. Soybean plants are compatible with *S. cincticeps* in integrated pest management on this crop, although the susceptible soybean (UFV 16) may be more recommended because it provided higher longevity of this predator in the field.

## INTRODUÇÃO

A soja *Glycine max* L. Merrill é um dos principais produtos de exportação para muitos países, como os Estados Unidos (Boyd *et al.* 1997) e o Brasil (Suzuki Junior 2002), onde a rápida expansão de plantios dessa leguminosa se deve à facilidade de seu cultivo (Silveira Neto *et al.* 1992).

O método químico tem sido o mais utilizado para o controle das principais pragas da soja como os desfolhadores *Pseudoplusia includens* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) e *Anticarsia gemmatilis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae); o percevejo fitófago *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae) e *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae), cujos danos e custos de controle foram acima de 37 milhões, somente em 1984, nos Estados Unidos (Way 1994). No entanto, a utilização intensiva de inseticidas tem ocasionado resistência de pragas na cultura de soja e levado os pesquisadores a avaliar novos métodos de controle como práticas culturais que favorecem o estabelecimento de inimigos naturais (Hummel *et al.* 2002), o desenvolvimento de variedades precoces (Boyd *et al.* 1997) ou resistentes como a soja IAC 100, que afetam o desenvolvimento de pragas (Lourenção *et al.* 2000), além do controle biológico com parasitóides ou predadores.

Artrópodes predadores na cultura da soja incluem percevejos como *Nabis* spp. (Heteroptera: Nabidae), *Geocoris* spp. (Heteroptera: Lygaeidae), *Orius* spp. (Heteroptera: Anthocoridae) e *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae) (McPherson *et al.* 1982). Espécies da família Pentatomidae, como *Piezodorus guildinii*

(West.), *Edessa* sp. e *Euchistus heros* (Fabr.) são originariamente fitófagas, causando injúrias nas plantas de soja como retenção foliar e grandes perdas na produção (Lourenção *et al.* 2000). No entanto, a subfamília Asopinae apresenta espécies como *P. maculiventris* (McPherson *et al.* 1982), *Podisus nigrispinus* (Dallas) e *Tynacantha marginata* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) (Panizzi *et al.* 1977) como predadores das principais pragas desta cultura (Wiedenmann *et al.* 1996), onde podem causar de 12 a 88% de mortalidade de larvas de lepidópteros pragas (Marston *et al.* 1978).

A utilização de plantas na dieta de predadores tem sido evidenciada para heterópteros predadores (Morris 1963, Olsen 1910, Stoner *et al.* 1974). Por isto, tem-se estudado o efeito da alimentação em plantas sobre aspectos bionômicos como longevidade e sobrevivência (Valicente & O'Neil 1993) e comportamentais, como a resposta funcional desses insetos (De Clercq *et al.* 2000), embora predadores como *P. maculiventris* utilizem a planta mais intensamente quando há baixa disponibilidade de presa (De Clercq 2000). No entanto, plantas têm mostrado, também, efeito negativo sobre predadores, pois *Orius insidiosus* (Say) aumentou o tempo de desenvolvimento em plantas de soja (Kiman & Yeorgan 1985) e alguns compostos presentes em plantas de tomate diminuíram o tempo de desenvolvimento ninfal e o ganho de peso de *P. maculiventris* em determinados regimes térmicos (Stamp *et al.* 1997).

Heterópteros predadores e fitófagos são, provavelmente, originários de um ancestral neoptera, que teriam se adaptado para se alimentar de floema, com as evidências que levam a esta hipótese caracterizadas pelas semelhanças entre espécies desses dois grupos, como a presença de um conjunto completo de enzimas e uma membrana perimicrovilar substituindo a membrana peritrófica para a compartimentalização da digestão (Terra 1990). Além disso, utilizam proteinases tipo catepsina em vez de tripsina de forma semelhante à de seus ancestrais que utilizavam

esse meio para evitar o efeito de inibidores de tripsina das sementes. Isto explicaria o hábito zoofitófago de heterópteros predadores, o que seria possível devido à grande diversidade enzimática desses insetos, como fosfatases, aminopeptidases, esterases e carbohidrases, principalmente as  $\alpha$ -amilases para digestão de carboidratos, principal constituinte dos vegetais (Coll & Guershon 2002). No entanto, percevejos predadores têm atividade amilolítica muito inferior à dos fitófagos o que indica que, bioquimicamente, aqueles não causem tanta injúria nas plantas como estes (Zeng & Cohen 2000).

A utilização de Pentatomídeos predadores para o controle de pragas agrícolas e florestais tem levado ao desenvolvimento de dietas artificiais (Coracini *et al.* 1999, Saavedra *et al.* 1997, Zanuncio *et al.* 1996/1997) e o uso de presas alternativas em laboratório para a criação desses inimigos naturais (Molina-Rugama *et al.* 1998, Oliveira *et al.* 1999, Zanuncio *et al.* 1993a). A biologia de percevejos predadores, como *Podisus connexivus* (= *P. nigrispinus*) (Santos *et al.* 1995, Zanuncio *et al.* 1993a, Zanuncio *et al.* 2001), *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae) (Jusselino Filho *et al.* 2001) e *Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae) (Zanuncio *et al.* 1992, 1993b) foi estudada em laboratório, visando avaliar-se métodos de criação massal e a possível utilização desses insetos no controle biológico. Além disso, a taxa de predação de *S. cincticeps* foi estudada sobre o curuquerê do algodoeiro *Alabama argillacea* (Huebner) (Lepidoptera: Noctuidae) (Silva *et al.* 1996) e na presa alternativa *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) (Azevedo & Ramalho 1999). Isto indica possibilidade de utilização de *S. cincticeps* no controle biológico de lagartas desfolhadoras e de sua criação massal para liberação no campo. Entretanto, essas observações foram realizadas em laboratório, o que torna necessário verificar o

potencial de estabelecimento desse predador em plantas no campo e sua capacidade predatória nessas condições.

Predadores políftagos podem ter maiores chances no controle biológico devido à sua plasticidade, ao utilizarem alimentos alternativos e diferentes espécies pragas, como lagartas desfolhadoras e outros percevejos fitófagos. O hábito fitófago permite que esses percevejos estejam presentes no ambiente antes do estabelecimento da praga, o que poderia evitar surtos populacionais, mas a utilização de predadores generalistas deve ser cuidadosa, por poderem afetar espécies benéficas ou predadores facultativos (De Clercq 2002).

A inclusão de plantas de algodão na dieta aumentou a sobrevivência de ninfas de quinto estágio, o peso, período de oviposição, número de ovos e de posturas por fêmea e a longevidade de *P. nigrispinus* (Lemos *et al.* 2001, Oliveira *et al.* 2002). De forma semelhante, a inclusão de plantas de *Eucalyptus urophylla* aumentou a taxa líquida de reprodução, fertilidade específica e a fecundidade de *S. cincticeps* (Assis Jr. *et al.* 1998), enquanto *B. tabidus* teve maior longevidade, viabilidade dos ovos e número de ovos e ninfas com planta e presa que, apenas, com presa (Zanuncio *et al.* 2000).

O hábito zoofitófago permite aos predadores manterem-se em condições de escassez de presa (De Clercq 2000). Entretanto, características como a área foliar e da copa das plantas podem, também, afetar a capacidade de forrageamento desses predadores, como *P. nigrispinus* em plantas de eucalipto sob herbivoria por *Thyrinteina arnobia* (Stoll) (Lepidoptera: Geometridae) (Cavalcanti *et al.* 2000). Assim, as características físicas como arquitetura da planta (Geitzenauer & Bernays 1996) e textura das folhas podem estar envolvidas no complexo das interações entre plantas e inimigos naturais e tem sido objeto de estudos visando o desenvolvimento de métodos mais eficientes de controle biológico. No entanto, modelos que identifiquem as

situações práticas podem não representar todas as situações no complexo das interações tritróficas (Price 1992) por envolverem características intrínsecas, como concentração de tricomas e espécie da planta (Oliveira *et al.* 2002) e características externas como infestação por agentes patógenos da soja (Armer *et al.* 1999).

Predadores heterópteros possuem grande capacidade de controle de pragas, por poderem se alimentar de presas com até cinco vezes seu tamanho devido a sua digestão extra-oral com ingestão de até 94% da presa (Cohen 1995), o que pode favorecer sua permanência em ambientes com baixa disponibilidade de presa. *S. cincticeps* mostrou alta eficiência de conversão alimentar (59 e 56%) com as presas alternativas *T. molitor* e *Zophobas confusa* (Geb.) (Coleoptera: Tenebrionidae), respectivamente (Beserra *et al.* 1996). Isto indica o potencial de predadores com digestão extra-oral no controle de pragas e de sua criação em laboratório para liberação no campo.

Predadores generalistas são importantes no controle biológico de pragas agrícolas e florestais por poderem se manter no campo por longos períodos, quando a praga alvo está em baixa população, se alimentando de espécies não pragas no campo (Symondson *et al.* 2002). Além disso, a influência de predadores sobre a diversidade de herbívoros e de plantas sobre o terceiro nível trófico (predadores e parasitóides) em sistemas terrestres tem ampliado o conhecimento das interações tritróficas nas teias alimentares (Dyer & Letourneau 2003), permitindo a manipulação das condições favoráveis ao estabelecimento de inimigos naturais e aumentando a eficiência dos mesmos para o controle biológico.

Populações dos predadores *Coleomegilla maculata* (DeGeer) e *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae) e de *O. insidiosus* foram afetadas pela aplicação intensiva de inseticidas em plantios de milho, mas não pelo cultivar transgênico Bt (que expressa o gene do *Bacillus thuringiensis*), com alta eficiência no controle de pragas

(Musser & Shelton 2003). O desenvolvimento de variedades resistentes, por ser compatível com o controle biológico, favorece a implantação de inimigos naturais em sistemas de plantio por afetarem a praga (Walker *et al.* 2000) com pouco impacto ou aumentando a eficiência dos inimigos naturais (Messina & Sorenson 2001). No entanto, dependendo do tipo e do nível de resistência da planta, a eficiência de predadores no controle de pragas pode diminuir, como para *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) que apresentou menor peso e longevidade de fêmeas no genótipo de sorgo resistente GR 11111 que no susceptível BR 007B (Figueira *et al.* 2002).

O cultivar de soja IAC 100 foi desenvolvido a partir do cruzamento dos cultivares IAC 12 e a IAC 78-2318 para se obter um cultivar resistente a percevejos e a desfolhadores (Lourenção *et al.* 2000). Este cultivar mostrou resistência à lagarta desfolhadora *A. gemmatalis* e teve semelhantes índices de retenção foliar à dos susceptíveis IAC 18 e IAC 15 em infestação natural por percevejos fitófagos (Lourenção *et al.* 2000). No entanto, o cultivar IAC 100 apresentou menor índice de retenção foliar sob altos níveis de infestação de pragas (Lustosa *et al.* 1999), o que pode indicar que a antibiose é induzida pela alimentação prolongada por herbívoros (Messina & Sorenson 2001). Assim, foi avaliado o efeito dos cultivares resistente (IAC 100) e susceptível (UFV 16) de soja no desenvolvimento, reprodução e crescimento populacional do predador *S. cincticeps* no campo, objetivando-se avaliar o efeito direto da planta de soja sobre a biologia e crescimento populacional do predador *S. cincticeps* e comparar efeitos dos cultivares de soja resistente e susceptível.

Os capítulos desta tese foram formatados de acordo com as normas da revista Neotropical Entomology, com adaptações das normas para elaboração de tese da Universidade Federal de Viçosa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Armer, C.A., R.N. Wiedenmann & M.E. Irwin. 1999.** Effects of soybean mosaic virus on the facultative phytophagous predator *Orius insidiosus* (Heteroptera: Anthocoridae). *Environ. Entomol.* 28: 1036-1043.
- Assis Jr., S.L., T.V. Zanuncio, G.P. Santos & J.C. Zanuncio. 1998.** Efeito da suplementação de folhas de *Eucalyptus urophylla* no desenvolvimento e reprodução do predador *Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae). *An. Soc. Entomol. Bras.* 27: 245-253.
- Azevedo, F.R. & F.S. Ramalho. 1999.** Efeitos da temperatura e da defesa da presa no consumo pelo predador *Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae). *Pesq. Agropec. Bras.* 34: 165-171.
- Beserra, E.B., J.C. Zanuncio, M.C. Picanço & E. Menin. 1996.** Efeito de *Zophobas confusa* Geb. e *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) na nutrição quantitativa de *Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae). *An. Soc. Entomol. Bras.* 25: 389-394.
- Boyd, M.L., R.B.L. Boethel, R.J. Habetz, L.P. Brown & W.B. Hallmark. 1997.** Seasonal abundance of arthropod populations on selected soybean varieties grown in early season production systems in Louisiana. *Bull. Num.* 860, Agricultural Center, 28p.
- Cavalcanti, M.G., E.F. Vilela, A.E. Eiras, J.C. Zanuncio & M.C. Picanço. 2000.** Interação tritrófica entre *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae), *Eucalyptus* e lagartas de *Thyrintaina arnobia* (Stoll) (Lepidoptera: Geometridae): I Visitação. *An. Soc. Entomol. Bras.* 29:697-703.

- Cohen, A.C. 1995.** Extra-oral digestion in predaceous terrestrial Arthropoda. *Ann. Rev. Entomol.* 40: 85-103.
- Coll, M. & M. Guershon. 2002.** Omnivory in terrestrial arthropods: Mixing plant and prey diets. *Ann. Rev. Entomol.* 47: 267-297.
- Coracini, M.D.A., E.F. Vilela, P. de Marco Junior, J.C. Zanuncio & M.F. Furtado. 1999.** Localização e aceitação de dieta artificial contendo feromônio sexual pelo predador *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). *An. Soc. Entomol. Bras.* 28: 687-693.
- De Clercq, P. 2000.** Predaceous stinkbugs (Pentatomidae: Asopinae), p. 737-789. In C.W. Schaefer & A.R. Panizzi (eds.), *Heteroptera of economic importance*. CRC Press, Boca Raton, 789p.
- De Clercq, P. 2002.** Dark clouds and their silver linings: Exotic generalist predators in augmentative biological control. *Neot. Entomol.* 31: 169-176.
- De Clercq, P., J. Mohaghegh & L. Tirry. 2000.** Effect of host plant on the functional response of the predator *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae). *Biol. Cont.* 18: 65-70.
- Dyer, L.A. & D. Letourneau. 2003.** Top-down and bottom-up diversity cascades in detrital vs. living food webs. *Ecol. Lett.* 6: 60-68.
- Figueira, L.K., F.M. Lara & I. Cruz. 2002.** Efeitos de genótipos de sorgo sobre o predador *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentado com *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae). *Neot. Entomol.* 31: 133-139.
- Geitznauer, H.L. & E.A. Bernays. 1996.** Plant effects on prey choice by a Vespidae wasp, *Polistes arizonensis*. *Ecol. Entomol.* 21: 227-234.

- Hummel, R.L., J.F. Walgenbach, G.D. Hoyt & G.G. Kennedy. 2002.** Effects of production system on vegetable arthropods and their natural enemies. *Agric. Ecosyst. Environ.* 1913: 1-12.
- Jusselino Filho, P., J.C. Zanuncio, R.N. Guedes & D.B. Fragoso. 2001.** Desarrollo y reproducción del depredador *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado com larvas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). *Rev. Colomb. Entomol.* 27: 45-48.
- Kimman, Z.B. & K.V. Yeargan. 1985.** Development and reproduction of the predator *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) reared on diets of selected plant material and arthropod prey. *An. Entomol. Soc. Am.* 78: 464-467.
- Lemos, W.P., R.S. Medeiros, F.S. Ramalho & J.C. Zanuncio. 2001.** Effects of plant feeding on the development, survival and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). *Int. J. Pest Manag.* 47: 89-93.
- Lourenção, A.L., J.C.V.N.A. Pereira, M.A.C. Miranda & G.M.B. Ambrosano. 2000.** Avaliação dos danos causados por percevejos e por lagartas em genótipos de soja de ciclos precoce e semiprecoce. *Pesq. Agropec. Bras.* 35: 879-886.
- Lustosa, P.R., J.C. Zanuncio, G.L.D. Leite & M.C. Picanço. 1999.** Qualidade da semente e senescência de genótipos de soja sob dois níveis de infestação de percevejos (Pentatomidae). *Pesq. Agropec. Bras.* 34: 1347-1451.
- 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.
- McPherson, R.M., J.C. Smith & W.A. Allen. 1982.** Incidence of arthropod predators in different soybean cropping system. *Environ. Entomol.* 11: 685-689.

- Messina F.J. & S.M. Sorenson. 2001.** Effectiveness of lacewing larvae in reducing Russian wheat aphid populations on susceptible and resistant wheat. *Biol. Cont.* 21: 19-26.
- Molina-Rugama, A.J., J.C. Zanuncio, D. Pratisoli & I. Cruz. 1998.** Efeito de intervalo de alimentação na reprodução e na longevidade do predador *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). *An. Soc. Entomol. Bras.* 27: 77-84.
- Morris, A.W. 1963.** The effect of predator age and prey defense on the functional response of *Podisus maculiventris* (Say) to the density of *Hyphantria cunea*. *Can. Entomol.* 95: 1009-1020.
- Musser, F.R. & A.M. Shelton. 2003.** Bt sweet corn and selective insecticides: Impacts on pests and predators. *J. Econ. Entomol.* 96: 71-80.
- Oliveira, H.N., J.C. Zanuncio, M.F. Sossai & D. Pratisoli. 1999.** Body weight increment of *Podisus distinctus* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae), fed on *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) or *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae). *Bren.* 51: 77-83.
- Oliveira, J.E.M., J.B. Torres, A.F. Carrano-Moreira & R. Barros. 2002.** Efeito das plantas do algodoeiro e do tomateiro, como complemento alimentar, no desenvolvimento e na reprodução do predador *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). *Neot. Entomol.* 31: 101-108.
- Olsen, C.E. 1910.** Notes on breeding Hemiptera. *J.N.Y. Entomol. Soc.* 18: 30-42.
- Panizzi, A.R., B.S. Corrêa, D.L. Gazzoni, E.B. Oliveira, G.G. Newman & S.B. Turnipseed. 1977.** Insetos da soja no Brasil. Embrapa, Bol. Tec.1, 20p.
- Price, P.W. 1992.** Three-trophic-level interactions affecting the success of biological control projects. *Pesq. Agropec. Bras.* 27: 15-29.
- Price, P.W. 1997.** *Insect ecology.* 3<sup>rd</sup> ed., New York, John Wiley & Sons, 874p.

- Saavedra, J.L.D., J.C. Zanuncio, T.V. Zanuncio & R.N.C. Guedes. 1997.** Prey capture ability of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Het., Pentatomidae) reared for successive generations on a meridic diet. J. Appl. Entomol. 121: 327-330.
- Santos, T.M., E.N. Silva & F.S. Ramalho. 1995.** Desenvolvimento ninfal de *Podisus connexivus* Bergroth (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com curuquerê-do-algodoeiro. Pesq. Agropec. Bras. 30: 163-167.
- Silva, E.N., T.M. Santos & F.S. Ramalho. 1996.** Desenvolvimento ninfal de *Supputius cincticeps* Stål (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com curuquerê-do-algodoeiro. An. Soc. Entomol. Bras. 25: 103-108.
- Silveira Neto, S., O. Nakano & R.A. Zucchi. 1992.** Pragas da soja, p. 387-410. In: Curso de entomologia aplicada à agricultura. FEALQ, 760 p.
- Stamp, N.E., Y. Yang & T.L. Osier. 1997.** Response of an insect predator to prey fed multiple allelochemicals under representative thermal regimes. Ecol. 78: 203-214.
- Stoner, D., A.M. Metcalfe & R.E. Weeks. 1974.** Plant feeding by a predaceous insect, *Podisus acutissimus*. Environ. Entomol. 3: 187-189.
- Suzuki Junior, J.T. 2002.** Dimensão econômica, desenvolvimento e perspectivas da cultura da soja no Paraná. Anal. Conj. 24: 12-14.
- Symondson, W.O., K.D. Suderland & M.H. Greenstone. 2002.** Can generalist predators be effective biocontrol agents? Ann. Rev. Entomol. 47: 561- 594.
- Terra, W.R. 1990.** Evolution of digestive system of insects. Ann. Rev. Entomol. 35: 181-200.
- Valicente, F.H. & R.J. O'Neil. 1993.** Effects of two host plants on selected life history characteristics of *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae). 1. Without access to prey. An. Soc. Entomol. Bras. 22: 513-519.

**Walker, D.R., J.N. All, R.M. McPherson, H.R. Boerma & W.A. Parrot. 2000.** Field evaluation of soybean engineered with a synthetic *cry1Ac* transgene for resistance to corn earworm, soybean looper, velvetbean caterpillar (Lepidoptera: Noctuidae), and lesser cornstalk borer (Lepidoptera: Pyralidae). *J. Econ. Entomol.* 93: 613-622.

**Way, M.O. 1994.** Status of soybean insect pests in the United States, p. 15-16. In L.G. Higley and D.J. Boethel [eds.], *Handbook of soybean insect pests*. Entomological Society of America, 136p.

**Wiedenmann, R.N., J.C. Legaspi & R.J. O'Neil. 1996.** Impact of prey density and facultative plant feeding on the life history of the predator *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae), p. 94-118. In: *Zoophytophagous Heteroptera: implications for life history and integrated pest management*. Thomas Say Publications in entomology, Entomological Society of America, Lanham MD.

**Zanuncio, J.C., J. Didonet, W.L. Gasperazzo & G.P. Santos. 1993a.** Desenvolvimento ninfal de *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com pré-pupas de *Psorocampa denticulata* (Lepidoptera: Notodontidae) e larvas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). *Rev. Bras. Entomol.* 37: 523-527.

**Zanuncio, J.C., J.L.D. Saavedra, T.V. Zanuncio & G.P. Santos. 1996/1997.** Desarrollo y reproducción de *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) en dieta artificial por dos generaciones. *Rev. Biol. Trop.* 44/45: 247-251.

**Zanuncio, J.C., A.J. Molina-Rugama, J.E. Serrão & D. Pratissoli. 2001.** Nymphal development and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) fed with combinations of *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) pupae and *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) larvae. *Biocon. Sci. Technol.* 11: 331-337.

**Zanuncio, T.V., J.C. Zanuncio, E.F. Vilela & R.C. Sartório. 1992.** Aspectos biológicos da fase adulta de *Supputius cincticeps* Stål, 1860 (Hemiptera: Pentatomidae), predador de lagartas desfolhadoras de eucalipto. IPEF 45: 35-39.

**Zanuncio, T.V., J.C. Zanuncio, E.C. Nascimento & E.F. Vilela. 1993b.** Descrição das ninfas do predador *Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae). An. Soc. Entomol. Bras. 22: 221-229.

**Zanuncio, T.V., J.C. Zanuncio, R.N. Guedes & F.S. Ramalho. 2000.** Effect of feeding on three *Eucalyptus* species on the development of *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) fed with *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). Biocon. Sci. Technol. 10: 443-450.

**Zeng, F. & A.C Cohen. 2000.** Comparison of  $\alpha$ -amylase and protease activities of a zoophytophagous and two phytozoophagous Heteroptera. Comp. Biochem. Physiol. 126: 101-106.

**Desenvolvimento do Predador *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) com Pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) em Plantas de Soja no Campo**

RESUMO - A viabilidade e a duração de cada estágio e da fase ninfal, além do peso de ninfas no início de cada estágio e de adultos recém emergidos do predador *Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae) foram avaliados nos cultivares de soja resistente (IAC 100) e susceptível (UFV 16) a fitófagos no campo. Os tratamentos foram: T1- soja IAC 100, T2- soja UFV 16 e T3- sem planta. Esse predador recebeu a presa *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) e água em todos os tratamentos. A viabilidade ninfal ( $67,5\% \pm 7,55$ ;  $67,2\% \pm 8,16$  e  $56,1\% \pm 8,51$ ) e duração da fase ninfal de ninfas que originaram machos ( $27,0 \pm 0,62$ ;  $28,1 \pm 0,45$  e  $27,5 \pm 0,40$  dias) ou fêmeas ( $28,5 \pm 0,42$ ;  $29,0 \pm 1,07$  e  $28,1 \pm 0,62$  dias) e o peso de machos ( $37,6 \pm 0,14$ ;  $35,5 \pm 1,37$  e  $36,6 \pm 0,78$  mg) e fêmeas ( $56,3 \pm 1,48$ ;  $57,1 \pm 1,55$  e  $57,1 \pm 2,35$  mg) recém emergidos de *S. cincticeps* foram semelhantes entre tratamentos. No entanto, a viabilidade do quarto estágio foi maior com soja resistente ( $95,7\% \pm 4,35$ ) e susceptível ( $100,0\% \pm 0,00$ ) que sem planta ( $76,0\% \pm 8,72$ ). A liberação de ninfas de *S. cincticeps* em plantios com o cultivar resistente de soja é uma estratégia viável para o controle biológico, pois essa planta não afetou a sobrevivência e o desenvolvimento ninfal desse predador no campo.

PALAVRAS-CHAVE: Asopinae, resistência, *Glycine max*, zoofitofagia, controle biológico.

**Development of the Predator *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) with *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) Pupae in Soybean Plants in the Field**

ABSTRACT – The survival and development of nymphs and weight of nymphs and recently emerged adults of the predator *Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae) were evaluated with the resistant (IAC 100) and susceptible (UFV 16) soybean in the field. The treatments were: T1 - resistant soybean IAC 100, T2 - susceptible soybean UFV 16 and T3 - without plant. This predator received the prey *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) and water in all treatments. The survival ( $67.5\% \pm 7.55$ ,  $67.2\% \pm 8.16$  and  $56.1\% \pm 8.51$ ) and the duration of the nymphal stage of the males ( $27.0 \pm 0.62$ ,  $28.1 \pm 0.45$  and  $27.5 \pm 0.40$  days) and females ( $28.5 \pm 0.42$ ,  $29.0 \pm 1.07$  and  $28.1 \pm 0.62$  days) nymphs, the weight of recently emerged males ( $37.6 \pm 0.14$ ,  $35.5 \pm 1.37$  and  $36.6 \pm 0.78$  mg) and females ( $56.3 \pm 1.48$ ,  $57.1 \pm 1.55$  and  $57.1 \pm 2.35$  mg) of *S. cincticeps* were similar between treatments. However, the survival of the fourth instar was better with resistant ( $95.7\% \pm 4.35$ ) and susceptible ( $100.0\% \pm 0.00$ ) soybean than without plants ( $76.0\% \pm 8.72$ ). Releases of *S. cincticeps* nymphs in crops with the resistant soybean is a viable strategy for biological control because this plant did not affect the survival and development of this predator in the field.

KEY WORDS: Asopinae, Resistance, *Glycine max*, zoophytophagy, biological control.

## Introdução

Predadores generalistas podem permanecer no campo utilizando alimentos alternativos (pólen) e prevenindo a invasão de espécies exóticas (Symondson *et al.* 2002). Percevejos predadores são, comumente, zoofitófagos por utilizarem plantas na sua dieta, além da presa (Moreira *et al.* 1996/1997), o que pode favorecer sua sobrevivência em períodos de escassez de presas no campo. Além disso, esses inimigos naturais utilizam reservas para sua sobrevivência ao invés da reprodução até que a disponibilidade de presa aumente (Molina-Rugama *et al.* 1998).

*Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae) apresentou maior viabilidade, período ninfal mais curto e fêmeas mais pesadas com planta e presa em laboratório (Assis Jr. *et al.* 1999), de forma semelhante a outros predadores dessa família como *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Zanuncio *et al.* 2000) e *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Lemos *et al.* 2001). O peso de ninfas de quinto estágio e de fêmeas recém emergidas de *P. nigrispinus* foi maior em soja susceptível UFV 16 que com a resistente IAC 17, indicando que este cultivar pode afetar a performance desse predador no campo (Matos Neto *et al.* 2002).

O genótipo PI171451, que é o fator de resistência do cultivar de soja resistente IAC 100 (Lourenção *et al.* 2000), aumentou a mortalidade e o período ninfal de *Geocoris punctipes* Say (Heteroptera: Lygaeidae) em relação às variedades susceptíveis Bragg e Govan, quando alimentado com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* Huebner (Lepidoptera: Noctuidae) (Rogers & Sullivan 1986). Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos cultivares resistente IAC 100 e susceptível UFV 16 de soja no desenvolvimento do predador *S. cincticeps* com pupas de *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) em plantas desses cultivares no campo.

## Material e Métodos

### Plantio da soja

As sementes do cultivar UFV 16 foram obtidas de plantio de soja da Universidade Federal de Viçosa e as do cultivar IAC 100 do Instituto Agrônomo de Campinas. O experimento foi montado em plantio de soja em área do Departamento de Biologia Animal, da Universidade Federal de Viçosa (UFV) em Viçosa, Minas Gerais, em plantio escalonado, de novembro de 2001 a janeiro de 2002. A adubação foi feita de acordo com recomendações técnicas pela 5ª aproximação (Comissão..., 1999) e os tratamentos culturais foram limpeza mecânica, desbaste entre os estágios V3 e V4 (plantas com três e quatro folhas completamente desenvolvidas a partir do nó unifoliolado, respectivamente), para deixá-las com espaçamento entre plantas de 30 cm e coleta manual dos insetos, sem a utilização de compostos químicos.

### Obtenção das ninfas

Foram pesados 50 adultos recém emergidos de *S. cincticeps* da criação massal do laboratório de entomologia florestal, do Departamento de Biologia Animal, da UFV, determinando-se o peso médio (48,02 e 30,38 mg para fêmeas e machos, respectivamente) e formados casais em copos de poliestireno translúcidos de 500 ml, com indivíduos com peso próximo a essa média (desvio de  $\pm 2,28$  e  $\pm 0,63$  para fêmeas e machos, respectivamente) e alimentados com pupas de *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae). Ovos desse predador foram coletados e calculou-se a média de ovos das três primeiras posturas (20,33) sendo, a partir daí, coletadas posturas com número de ovos próximos dessa média (desvio de  $\pm 3,81$ ). As posturas foram acondicionadas em placas de Petri (9,0 x 1,2 cm) com um chumaço de algodão embebido em água aderido à tampa das mesmas (Zanuncio *et al.* 1992). Após a eclosão,

ninfas de *S. cincticeps* foram mantidas em placas de Petri (15,0 x 1,2), com 10 ninfas por placa alimentadas com pupas de *T. molitor* até a fase adulta. Adultos provenientes dessas ninfas foram acasalados formando-se doze casais nas mesmas condições da geração anterior. Foram contados o número de ovos das posturas e retiradas aquelas com número próximo à média dos parentais (20,33), para se obter o número de ninfas necessárias para a montagem do experimento. Ninfas dessas posturas foram utilizadas no experimento a partir do segundo estágio.

### **Montagem do experimento**

Trinta ninfas de segundo estágio, por tratamento, cada uma representando uma repetição, foram individualizadas em sacos de organza na área experimental nos tratamentos T1- ninfa de segundo estágio em soja IAC 100 e uma pupa diária de *T. molitor*; T2- ninfa de segundo estágio em soja UFV 16 e uma pupa diária de *T. molitor* e T3- ninfa de segundo estágio e uma pupa diária de *T. molitor* (controle). Todos os tratamentos tiveram um tubo de 2,5 ml (tipo anestésico odontológico) com um chumaço de algodão em uma de suas extremidades para o fornecimento de água aos insetos.

As plantas de soja estavam no início do estágio reprodutivo (floração) durante a montagem do experimento e foram utilizadas até o estágio final de formação dos grãos. Nesta fase, os indivíduos de *S. cincticeps* eram transferidos para outras plantas que se encontravam no início do estágio reprodutivo, repetindo-se isto até o final do ensaio. Durante o período em que os insetos permaneceram no campo a temperatura média foi de  $22,3 \pm 1,32^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa de  $81,3 \pm 8,04\%$  e precipitação média diária de  $7,8 \pm 12,67$  mm.

Avaliou-se a viabilidade e a duração de cada estágio e da fase ninfal e calculou-se a razão sexual de *S. cincticeps*, além de ter-se obtido o peso de ninfas no início de cada estágio e de adultos recém emergidos desse predador. Os dados foram submetidos aos

testes de Cochran e Lilliefors para verificar a homogeneidade e a normalidade das variâncias e submetidos à análise de variância no delineamento inteiramente casualizado. As médias do peso de ninfas e de adultos e a viabilidade ninfal desse predador foram comparados utilizando-se o teste de Tukey adotando-se o nível de 5% de probabilidade. Os dados da viabilidade foram transformados em arco-seno devido à presença de zeros nos dados. Os dados da duração dos estádios e da fase ninfal foram analisados pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis adotando-se o nível de 5% de probabilidade. Todos os dados foram analisados utilizando-se o sistema de análises estatísticas da Universidade Federal de Viçosa (SAEG/UFV).

### **Resultados**

A viabilidade ninfal de *S. cincticeps* foi semelhante entre tratamentos, com 67,5%  $\pm$  7,55; 67,2%  $\pm$  8,16 e 56,1%  $\pm$  8,51 com soja resistente, susceptível e no controle, respectivamente. No entanto, a viabilidade do quarto estágio foi maior com os cultivares de soja que no controle (Tabela 1). A viabilidade do quinto estágio em soja resistente e do quarto em susceptível foi de 100%. Isto indica que essas plantas possam favorecer os estádios finais de *S. cincticeps*, embora isto não tenha afetado a viabilidade da fase ninfal entre tratamentos (Tabela 1). A razão sexual desse predador foi semelhante, com 0,56; 0,55 e 0,50 com soja resistente, soja susceptível e no controle, respectivamente (Tabela 1).

A duração de cada estágio e da fase ninfal de *S. cincticeps* foi semelhante entre tratamentos (Tabela 2), sem efeito da planta de soja. A duração do primeiro estágio foi menor que a dos segundo, terceiro e quarto, enquanto a do quinto foi maior que a dos demais estádios em todos os tratamentos (Tabela 2).

A inclusão de plantas de soja não afetou o peso de ninfas de *S. cincticeps*, para as que originaram fêmeas ou machos. No entanto, ninfas de quinto estágio que originaram fêmeas foram mais pesadas que aquelas que originaram machos em todos os tratamentos, não se registrando diferenças de peso entre machos ou fêmeas entre tratamentos (Tabela 3). Isto indica que *S. cincticeps* pode acumular reservas para a reprodução nesse estágio, mas sem efeito das plantas de soja no ganho de peso desse predador.

### **Discussão**

Embora a viabilidade ninfal de *S. cincticeps* tenha sido semelhante entre tratamentos, a do quarto estágio foi maior com planta de soja, o que concorda com maior sobrevivência nesse estágio com *Eucalyptus urophylla* (Assis Jr. *et al.* 1999), mas difere de Matos Neto *et al.* (2002) que relataram maior sobrevivência do segundo estágio de *P. nigrispinus* com o cultivar resistente IAC 17 que com o susceptível UFV 16. Isto pode variar com a espécie de predador, pois a viabilidade ninfal de *G. punctipes* foi menor com lagartas de *Pseudoplusia includens* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) criadas no genótipo PI171451, usado no desenvolvimento de cultivares resistentes, que com dieta artificial (Rogers & Sullivan 1986). Isto ocorre devido à resistência de plantas por antibiose atuar sobre o predador de forma semelhante à exercida sobre o herbívoro através da cadeia trófica (Orr & Boethel 1986). A viabilidade ninfal de *S. cincticeps* em todos os tratamentos foram menores que à de Didonet *et al.* (1995) para esse predador a 25°C em laboratório (85%). No entanto, a viabilidade com planta foi maior que a desses autores a 20°C (58,3%), o que pode indicar a importância da planta em temperaturas entre 20 e 25°C. Deve-se considerar, ainda, que a presença de plantas de soja possa favorecer a viabilidade de predadores em condições de campo por fornecerem habitat e proteção contra variações climáticas (Price 1992).

Duração semelhante de cada estágio e da fase ninfal entre tratamentos pode ser devido à abundância de presa, pois *S. cincticeps* pode obter nutrientes de plantas para manutenção de seu desenvolvimento, apenas, em condições de baixa disponibilidade de presa, de forma semelhante à de outros predadores, como *Dicyphus hesperus* Knight (Heteroptera: Miridae) (Gillespie & McGregor 2000). No entanto, a duração semelhante da fase ninfal de *S. cincticeps* com soja resistente IAC 100 e susceptível UFV 16 (Tabela 2) diverge de Matos Neto *et al.* (2002), que observaram maior duração do quarto estágio e da fase ninfal de *P. nigrispinus* com plantas de soja resistente IAC 17 que com o cultivar susceptível UFV 16. Isto pode ser devido ao estágio de desenvolvimento das plantas utilizadas por esses autores (estágio vegetativo) quando podem apresentar maior concentração de compostos secundários, pois a duração da fase ninfal do predador *G. punctipes* foi maior com folhas do genótipo resistente PI 171451 que com vagens desse genótipo (Rogers & Sullivan 1986) e o predador no campo pode ter utilizado, preferencialmente, as vagens neste trabalho.

O peso semelhante de fêmeas de *S. cincticeps* com plantas de soja resistente IAC 100 e susceptível UFV 16 diverge de Matos Neto *et al.* (2002) que encontraram fêmeas mais pesadas de *P. nigrispinus* em plantas de soja susceptível UFV 16 (65,76 mg) que na resistente IAC 17 (58,68 mg) com a presa *Anticarsia gemmatalis* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) alimentada nesses cultivares. Isto pode indicar efeito indireto da planta nesse predador por compostos armazenados no corpo da presa, o que não foi avaliado no presente trabalho, pois a presa utilizada não se alimenta de plantas de soja. O peso semelhante de adultos de *S. cincticeps* com planta de soja e no controle diverge, também, de Zanuncio *et al.* (2000), que relataram fêmeas mais pesadas de *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae) com plantas de *E. urophylla* (156,2 mg), *E. camaldulensis* (161,5 mg) e *E. grandis* (144,6) que, apenas, com a presa *T. molitor*

(74,7 mg) e de Assis Jr. *et al.* (1999) com *S. cincticeps* em plantas de *E. urophylla*. Isto indica que plantas de soja, susceptível ou resistente, possam apresentar composição nutricional menos adequada para o predador *S. cincticeps* que as de eucalipto.

A ausência de redução do período ninfal de *S. cincticeps*, com planta resistente, pode indicar que os efeitos observados por Matos Neto *et al.* (2002) sejam indiretos, pois a presa utilizada por esses autores alimentou-se dessa planta, o que pode ter levado os predadores a adquirirem compostos deletérios da planta através do herbívoro (Orr & Boethel, 1986). Isto pode levar a suposição de que a resistência induzida de plantas, somente, leve à produção desses compostos em determinado nível de injúria, o qual não é alcançado por predadores zoofitófagos, mas esta hipótese tem que ser testada. Além disso, determinadas partes das plantas, como folhas, podem apresentar maior concentração de compostos de defesa, o que poderia levar a maiores efeitos nos predadores que se alimentam das mesmas que de outras partes, como as vagens, com concentrações mais baixas desses compostos. Por isto, os predadores poderiam utilizar, preferencialmente, estas partes das plantas no campo.

A utilização de plantas de soja não afetou a viabilidade e a duração de cada estágio e da fase ninfal, assim como o peso de ninfas e adultos recém emergidos de *S. cincticeps* no campo. Por isto, esses cultivares de soja podem ser associados ao controle biológico sem efeito na fase ninfal de *S. cincticeps* no campo.

### **Agradecimentos**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

## Referências Bibliográficas

- Assis Jr., S.L., J. C. Zanuncio, M.C. Picanço & R.N.C. Guedes. 1999.** Effect of the association of the predatory bug *Supputius cincticeps* (Stål, 1860) (Heteroptera: Pentatomidae: Asopinae) with *Eucalyptus urophylla* seedlings. Trop. Ecol. 40: 85-88.
- Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (CFSEMG). 1999.** Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5ª aproximação. Viçosa, UFV, 360p.
- Didonet, J., J.C. Zanuncio, C.S. Sedyama & M.C. Picanço. 1995.** Desenvolvimento e sobrevivência ninfal de *Podisus nigrispinus* (Dallas) e *Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae) em diferentes temperaturas. Rev. Bras. Zool. 12: 513-518.
- Gillespie, D.R. & R.R. McGregor. 2000.** The functions of plant feeding in the omnivorous predator *Dicyphus hesperus*: water places limits on predation. Ecol. Entomol. 25: 380-386.
- Lemos, W.P., R.S. Medeiros, F.S. Ramalho & J.C. Zanuncio. 2001.** Effects of plant feeding on the development, survival and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). Int. J. Pest Man. 47: 89-93.
- Lourenção, A.L., J.C.V.N.A. Pereira, M.A.C. Miranda & G.M.B. Ambrosano. 2000.** Avaliação dos danos causados por percevejos e por lagartas em genótipos de soja de ciclos precoce e semiprecoce. Pesq. Agropec. Bras. 35: 879-886.
- Matos Neto, F.C., J.C. Zanuncio, I. Cruz & J.B. Torres. 2002.** Nymphal development of *Podisus nigrispinus* (Heteroptera, Pentatomidae) preying on larvae of *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera, Noctuidae) fed with resistant and susceptible soybeans. Rev. Bras. Entomol. 46: 237-241.

- Molina-Rugama, A.J., J.C. Zanuncio, T.V. Zanuncio & M.L.R. Oliveira. 1998.** Reproductive strategy of *Podisus rostralis* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae) females under different feeding intervals. *Bioc. Sci. Technol.* 8: 583-588.
- Moreira, L.A., J.C. Zanuncio, M.C. Picanço & R.N.C. Guedes. 1996/1997.** Effect of *Eucalyptus* feeding in the development, survival and reproduction of *Tynacantha marginata* (Heteroptera: Pentatomidae). *Rev. Biol. Trop.* 44/45: 253-257.
- Orr, D.B. & D.J. Boethel. 1986.** Influence of plant antibiosis through four trophic levels. *Oecol.* 70: 242-249.
- Price, P.W. 1992.** Three-trophic-level interactions affecting the success of biological control projects. *Pesq. Agropec. Bras.* 27: 15-29.
- Rogers, D.J. & M.J. Sullivan. 1986.** Nymphal performance of *Geocoris punctipes* (Hemiptera: Lygaeidae) on pest-resistant soybeans. *Environ. Entomol.* 15: 1032-1036.
- Symondson, W.O., K.D. Suderland & M.H. Greenstone. 2002.** Can generalist predators be effective biocontrol agents? *Ann. Rev. Entomol.* 47: 561- 594.
- Zanuncio, J.C., J.B.C. Alves, R.C. Sartório & J.E.M. Leite. 1992.** Métodos para criação de hemípteros predadores de lagartas. *An. Soc. Entomol. Bras.* 21: 245-251.
- Zanuncio, T.V., J.C. Zanuncio, R.N. Guedes & F.S. Ramalho. 2000.** Effect of feeding on three *Eucalyptus* species on the development of *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) fed with *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). *Bioc. Sci. Technol.* 10: 443-450.

Tabela 1. Viabilidade ninfal (média  $\pm$  erro padrão) e razão sexual de *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas dos cultivares de soja IAC 100 (resistente), UFV 16 (susceptível) e sem planta (controle) com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) em campo. Temperatura de  $22,3 \pm 1,32$  °C; umidade relativa de  $81,3 \pm 8,04$  % e precipitação média diária de  $7,8 \pm 12,67$  mm. Novembro de 2001 a janeiro de 2002. Viçosa, Minas Gerais.

Estádio	Viabilidade (%)*		
	IAC 100 + presa	UFV 16 + presa	Controle
Primeiro	91,6 $\pm$ 1,59a	95,6 $\pm$ 0,69a	92,4 $\pm$ 1,62 <sup>a</sup>
Segundo	93,3 $\pm$ 4,63a	86,7 $\pm$ 6,31a	90,0 $\pm$ 5,57 <sup>a</sup>
Terceiro	82,2 $\pm$ 7,37a	91,3 $\pm$ 5,33a	92,6 $\pm$ 5,14a
Quarto	95,7 $\pm$ 4,35a	100,0 $\pm$ 0,00a	76,0 $\pm$ 8,72b
Quinto	100,0 $\pm$ 0,00a	87,5 $\pm$ 6,90a	94,8 $\pm$ 5,26a
Fase ninfal	67,5 $\pm$ 7,55a	67,2 $\pm$ 8,16 a	56,1 $\pm$ 8,51a
Razão sexual	0,56	0,55	0,50

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

\* Dados transformados em arco-seno para fins de análise estatística e dados originais apresentados.

Tabela 2. Duração (média  $\pm$  erro padrão) (dias) de cada estágio e da fase ninfal de *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas dos cultivares de soja IAC 100 (resistente), UFV 16 (susceptível) e sem planta (controle) com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) em campo. Temperatura de  $22,3 \pm 1,32$  °C; umidade relativa de  $81,3 \pm 8,04$  % e precipitação média diária de  $7,8 \pm 12,67$  mm. Novembro de 2001 a janeiro de 2002. Viçosa, Minas Gerais.

Estádio	IAC 100 + presa	UFV 16 + presa	Controle
Primeiro	$3,3 \pm 0,06aA$	$3,3 \pm 0,04aA$	$3,3 \pm 0,05aA$
Segundo	$5,7 \pm 0,18aB$	$5,7 \pm 0,18aB$	$5,6 \pm 0,22aB$
Terceiro	$5,4 \pm 0,22aB$	$5,7 \pm 0,46aB$	$5,3 \pm 0,17aB$
Quarto	$5,7 \pm 0,13aB$	$5,8 \pm 0,12aB$	$5,7 \pm 0,28aB$
Quinto	$8,2 \pm 0,14aC$	$8,1 \pm 0,17aC$	$7,9 \pm 0,15aC$
Duração da fase ninfal			
Machos	$27,0 \pm 0,62aA$	$28,1 \pm 0,45aA$	$27,5 \pm 0,40aA$
Fêmeas	$28,5 \pm 0,42aA$	$29,0 \pm 1,07aA$	$28,1 \pm 0,62aA$

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na linha, pelo teste de Kruskal-Wallis ou maiúscula, na coluna e entre estádios e entre sexos, pelo teste F, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3. Peso (média  $\pm$  erro padrão) (mg) de ninfas e adultos de *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas dos cultivares de soja IAC 100 (resistente), UFV 16 (susceptível) e sem planta (controle) com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) em campo. Temperatura de  $22,3 \pm 1,32$  °C; umidade relativa de  $81,3 \pm 8,04$  % e precipitação média diária de  $7,8 \pm 12,67$  mm. Novembro de 2001 a janeiro de 2002. Viçosa, Minas Gerais.

Sexo	IAC 100 + presa	UFV 16 + presa	Controle
Ninfa III			
Fêmeas	$3,5 \pm 0,25aA$	$3,7 \pm 0,44aA$	$3,6 \pm 0,90aA$
Machos	$3,8 \pm 0,40aA$	$3,3 \pm 0,19aA$	$3,1 \pm 0,19aA$
Ninfa IV			
Fêmeas	$10,0 \pm 0,63aA$	$10,5 \pm 0,79aA$	$10,9 \pm 1,12aA$
Machos	$8,6 \pm 0,47aA$	$9,4 \pm 0,63aA$	$9,7 \pm 0,69aA$
Ninfa V			
Fêmeas	$25,2 \pm 1,50aA$	$27,5 \pm 1,21aA$	$23,3 \pm 1,77aA$
Machos	$20,4 \pm 0,76aB$	$19,8 \pm 1,36aB$	$20,1 \pm 0,66aB$
Adultos			
Fêmeas	$56,3 \pm 1,48aA$	$57,1 \pm 1,55aA$	$57,1 \pm 2,35aA$
Machos	$37,6 \pm 0,14aB$	$35,5 \pm 1,37aB$	$36,6 \pm 0,78aB$

Médias seguidas da mesma letra minúscula, na linha, pelo teste de Tukey ou maiúscula, na coluna entre sexos, pelo teste F, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

## **Reprodução do Predador *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) com Pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) em Plantas de Soja no Campo**

RESUMO - Este trabalho foi desenvolvido em plantas de soja, *Glycine max* (L.) Merrill, em área experimental do laboratório de Entomologia Florestal do Departamento de Biologia Animal da Universidade Federal de Viçosa (UFV) em Viçosa, Estado de Minas Gerais, objetivando-se avaliar as características reprodutivas do predador *Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas dos cultivares de soja susceptível (UFV 16) e resistente (IAC 100) a fitófagos. Casais de *S. cincticeps* foram submetidos aos tratamentos: T1- pupas de *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) e soja resistente (IAC 100), T2- pupas de *T. molitor* e soja susceptível (UFV 16), T3- somente pupas de *T. molitor*. A longevidade ( $44,2 \pm 4,64$ ;  $59,0 \pm 6,14$  e  $40,8 \pm 5,24$  dias), os períodos de pré-oviposição ( $10,3 \pm 0,60$ ;  $11,0 \pm 0,80$  e  $12,7 \pm 1,15$  dias) e pós-oviposição ( $3,5 \pm 0,96$ ;  $4,9 \pm 1,04$  e  $12,7 \pm 1,015$  dias) e o número de ovos ( $164,3 \pm 29,69$ ;  $190,1 \pm 22,6$  e  $127,9 \pm 28,07$ ) e de ninfas por fêmea ( $109,7 \pm 25,69$ ;  $100,5 \pm 13,02$  e  $70,7 \pm 15,75$ ) de *S. cincticeps* foram semelhantes entre tratamentos. No entanto, o número de posturas por fêmea ( $23,4 \pm 4,43$ ) e o período de oviposição ( $47,0 \pm 5,36$  dias) foram maiores com o cultivar susceptível (UFV 16). Isto pode indicar melhor capacidade reprodutiva de *S. cincticeps* com o cultivar UFV 16 que sem planta, mas o cultivar resistente IAC 100 teve resultados semelhantes aos do controle. Isto mostra potencial de utilização desses cultivares com esse predador no controle de pragas em plantios de soja.

PALAVRAS-CHAVE: Asopinae, zoofitofagia, soja resistente, controle biológico.

**Fecundity of the Predator *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) with *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) Pupae in Soybean Plants in the Field**

ABSTRACT - This research was developed in soybean plants, *Glycine max* (L.) Merrill, in an experimental area of the Forest Entomology laboratory of the Department of Animal Biology of the Federal University of Viçosa (UFV) in Viçosa, Minas Gerais State, aiming to evaluate the reproductive characteristics of the predator *Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae) in plants of the susceptible (UFV 16) and resistant (IAC 100) soybean plants. Treatments were: T1 - *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) pupae in plants of the resistant variety (IAC 100), T2 - *T. molitor* pupae in plants of the susceptible variety (UFV 16), T3 - only *T. molitor* pupae. The longevity ( $44.2 \pm 4.64$ ,  $59.0 \pm 6.14$  and  $40.8 \pm 5.24$  days) the pre ( $10.3 \pm 0.60$ ,  $11.0 \pm 0.80$  e  $12.7 \pm 1.15$  days) and post-oviposition ( $3.5 \pm 0.96$ ,  $4.9 \pm 1.04$  e  $12.7 \pm 1.15$  days) periods and the number of eggs ( $164.3 \pm 29.69$ ,  $190.1 \pm 22.6$  and  $127.9 \pm 28.07$ ) and nymphs per female ( $109.7 \pm 25.69$ ,  $100.5 \pm 13.02$  and  $70.7 \pm 15.75$ ) of *S. cincticeps* were similar between treatments. However, the number of egg mass per female ( $23.4 \pm 4.43$ ) and the oviposition period ( $47.0 \pm 5.36$  days) were larger with the susceptible variety (UFV 16) than in the control. This can indicate better reproductive capacity of *S. cincticeps* with the UFV 16 than without plant but the resistant soybean IAC 100 had results similar to the control. This display potential of using of *S. cincticeps* in the integrated pest management with both soybean varieties.

KEY WORDS: Asopinae, zoophytophagy, resistant soybean, biological control.

## Introdução

O controle de pragas sem a aplicação de inseticidas inclui o desenvolvimento de variedades resistentes e a introdução ou manipulação de inimigos naturais (Messina & Sorenson 2001). Dentre os inimigos naturais, os predadores generalistas têm demonstrado eficiência no controle de pragas nativas ou exóticas, sendo considerados mais importantes no controle de pragas de citrus que os parasitóides (Symondson *et al.* 2002). Isto mostra ser necessário o uso de técnicas culturais que favoreçam a permanência desses inimigos naturais nos plantios ou o desenvolvimento de cultivares com compostos que afetem a praga mas não seus inimigos naturais (Osier *et al.* 1996).

Predadores como *Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae) podem se alimentar de plantas, além da presa. Isto é possível devido a grande especificidade de enzimas digestivas e do aparelho bucal, que faz com que esses predadores consigam manter seu status nutricional com melhor balanço de nutrientes e diluição de compostos de defesa das plantas (Coll & Guershon 2002). Além disso, a alimentação em mais de um nível trófico permite que esses insetos possam sobreviver quando um recurso é escasso, tem baixa qualidade ou não está disponível (Eubanks & Denno 1999).

A ocorrência de predadores artrópodes em plantios de soja como *Nabis* spp. (Heteroptera: Nabidae), *Geocoris* spp. (Heteroptera: Geocoridae), *Orius* spp. (Heteroptera: Lygaeidae) e *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae) é importante para a manutenção de populações de pragas abaixo do nível de dano econômico (McPherson *et al.* 1982). No entanto, plantas resistentes podem causar efeitos deletérios sobre a capacidade reprodutiva e a sobrevivência de predadores, como no início da fase adulta de *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) (Matos Neto *et al.* 2002). Assim, objetivou-se avaliar o efeito dos cultivares de soja

resistente IAC 100 (Lourenção *et al.* 2000) e susceptível UFV 16 nas características reprodutivas do predador *S. cincticeps* no campo.

## **Material e Métodos**

### **Plantio da soja**

As sementes do cultivar UFV 16 foram obtidas na Universidade Federal de Viçosa (UFV) e as do cultivar IAC 100 do Instituto Agronômico de Campinas. O experimento foi montado na área experimental do Departamento de Biologia Animal, da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, Minas Gerais, em plantio em plantio de soja escalonado entre novembro de 2001 e janeiro de 2002. A adubação foi feita de acordo com recomendações técnicas da 5ª aproximação (Comissão..., 1999) e os tratamentos culturais foram limpeza mecânica, desbaste quando as plantas atingiam o estágio V3 ou V4 (plantas com três e quatro folhas completamente desenvolvidas a partir do nó unifoliolado, respectivamente), para deixá-las com espaçamento de 30 cm entre plantas e coleta manual dos insetos, evitando-se a utilização de compostos químicos para não interferir nos resultados.

### **Obtenção das ninfas**

Foram retirados 50 adultos recém emergidos de *S. cincticeps* da criação massal do laboratório de entomologia florestal do Departamento de Biologia Animal da UFV. Machos e fêmeas desse predador foram pesados, determinou-se seu peso médio (48,02 e 30,38 mg para fêmeas e machos, respectivamente) e acasalados em copos de poliestireno translúcidos de 500 ml indivíduos com peso próximo à média (desvio de  $\pm 2,28$  e  $\pm 0,63$  para fêmeas e machos, respectivamente) e alimentados com pupas de *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae). Os ovos desse predador foram coletados e calculou-se a média das três primeiras posturas (20,33) e, a partir daí, foram

coletadas as posturas com número de ovos mais próximos dessa média (desvio de  $\pm 3,81$ ). Essas posturas foram acondicionadas em placas de Petri (9,0 x 1,2 cm) com um chumaço de algodão embebido em água aderido à parte interna da tampa (Zanuncio *et al.* 1992a). Após a eclosão, as ninfas de *S. cincticeps* foram mantidas em placas de Petri (15,0 x 1,2 cm), com 10 ninfas por placa e alimentadas com pupas de *T. molitor*. Os adultos provenientes desses ovos foram acasalados e formaram-se doze casais nas mesmas condições da geração anterior. Ovos das posturas desses casais foram contados e utilizados aqueles com número próximo à média da geração parental (20,33 ovos/postura). Ninfas dessas posturas foram utilizadas no experimento a partir do segundo estágio.

### **Montagem do experimento**

Sessenta ninfas de segundo estágio, por tratamento, foram individualizadas em sacos de organza nas mesmas condições dos tratamentos a que deram origem, que foram: T1- um casal de *S. cincticeps* em soja IAC 100 e duas pupas diárias de *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae); T2- um casal de *S. cincticeps* em soja UFV 16 e duas pupas diárias de *T. molitor* e T3- um casal de *S. cincticeps* com duas pupas diárias de *T. molitor* (controle). Todos os tratamentos tiveram um tubo de 2,5 ml (tipo anestésico odontológico) com um chumaço de algodão em uma extremidade para o fornecimento de água aos insetos. Foram utilizadas 24, 22 e 20 repetições para os tratamentos T1, T2 e T3, respectivamente; sendo cada unidade experimental constituída por um casal de *S. cincticeps*.

As plantas de soja estavam no início do estágio reprodutivo (floração) durante a montagem do experimento e foram utilizadas até o estágio final de formação dos grãos. Quando as plantas chegavam nesse estágio, os indivíduos de *S. cincticeps* eram transferidos para outras plantas que se encontravam no início do estágio reprodutivo,

mantendo-se os indivíduos desse predador em plantas de estágio semelhante. Durante o período em que os insetos permaneceram no campo a temperatura média foi de  $20,9 \pm 2,45^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa de  $79,7 \pm 6,36\%$  e precipitação média diária de  $2,8 \pm 8,15$  mm.

Foram avaliados o peso de adultos, logo após a emergência, os períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, a longevidade de fêmeas, o número de ovos e de ninfas por fêmea, o de posturas e de ovos por postura, o intervalo entre posturas, a porcentagem de eclosão de ninfas e a taxa de oviposição diária (número de ovos totais dividido pelo período de oviposição). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey adotando-se o nível de 5% de probabilidade. Foram estimados os coeficientes de correlação de Pearson entre as características reprodutivas e analisados pelo teste "t" de Student, adotando-se o nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas da Universidade Federal de Viçosa (SAEG)

## **Resultados**

A presença de plantas de soja não afetou o período de pré oviposição do predador *S. cincticeps*, com valores de  $10,3 \pm 0,60$ ;  $11,0 \pm 0,80$  e  $12,7 \pm 1,15$  nos tratamentos T1, T2 e T3, respectivamente (Tabela 1). Esse período, também, não apresentou correlação com nenhuma das características avaliadas no tratamento com soja resistente (Tabela 2), mas apresentou correlação negativa com o peso de fêmeas em planta susceptível e no controle (Tabelas 3 e 4). Por outro lado, o período de oviposição de *S. cincticeps* foi maior com soja susceptível, mas a soja resistente IAC 100 não afetou essa característica, com valor semelhante ao do controle (Tabela 1).

A longevidade de fêmeas de *S. cincticeps* foi semelhante entre tratamentos (Tabela 1) e esse parâmetro apresentou alta correlação com o período de oviposição com soja IAC 100 (Tabela 2), UFV 16 (Tabela 3) e no controle (Tabela 4). Isto indica

que fêmeas de *S. cincticeps* com maior período de oviposição possam permanecer por períodos mais longos no campo e que o cultivar susceptível UFV 16 deve aumentar a sobrevivência desse predador (Fig. 1).

Metade das fêmeas de *S. cincticeps* morreu até o 38º dia de vida com o cultivar IAC 100, enquanto isto ocorreu aos 66 e 42 dias com a UFV 16 e no controle (Fig. 1). O número de ovos e de ninfas por fêmea e de ovos por fêmea fértil, além da viabilidade de ovos de *S. cincticeps* foram semelhantes entre tratamentos (Tabela 1). No entanto, o número de posturas foi maior com soja susceptível UFV 16 ( $23,4 \pm 4,43$ ) que no controle ( $11,3 \pm 2,70$ ) e semelhante com o cultivar resistente IAC 100. O número de ovos por postura e a taxa de oviposição diária de *S. cincticeps* foi maior no cultivar resistente ( $12,7 \pm 0,70$ ) que no susceptível ( $9,8 \pm 0,84$ ) e semelhante ao do controle (Tabela 1). O intervalo entre posturas foi semelhante entre tratamentos e teve correlação negativa com o número de ninfas e o de ovos por fêmea (Tabelas 2, 3 e 4). O peso de adultos de *S. cincticeps* foi semelhante entre tratamentos (Tabela 1), enquanto o de fêmeas desse predador teve correlação positiva com o número de ovos com soja resistente (Tabela 2) mas não nos demais tratamentos (Tabelas 3 e 4).

### Discussão

O período de pré-oviposição de *S. cincticeps* foi maior que o relatado por Assis Jr. *et al.* (1998), o que pode estar relacionado às condições climáticas controladas de laboratório, pois o período de pré-oviposição desse predador foi maior em temperaturas mais baixas (Didonet *et al.* 1996). A presença de plantas, de modo geral, não afeta esta característica em predadores, como observado para *Orius insidiosus* (Say) (Heteroptera: Lygaeidae) (Coll 1996) e *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae) (Valicente & O'Neil 1995). Por outro lado, o período de pré oviposição de percevejos predadores aumenta, geralmente, pela escassez de presa (Molina-Rugama *et al.* 1998).

Por isto, o efeito de plantas no período de pré-oviposição deve ser maior quando não houver disponibilidade de presa por períodos acima de três dias (Oliveira *et al.* 2002a). A correlação negativa dessa característica com o peso de fêmeas de *S. cincticeps* com soja susceptível UFV 16 e no controle diverge de Zanuncio *et al.* (1992b), com períodos de pré-oviposição semelhantes para fêmeas de *P. connexivus* (= *P. nigrispinus*) de diferentes pesos. Isto pode ser devido à abundância de presa na fase ninfal dos predadores e, deste modo, a diferença de peso das fêmeas dentro dos tratamentos seriam devido às causas genéticas, pois as mesmas atingiriam a fase adulta com reservas suficientes para reprodução.

O período de oviposição de *S. cincticeps* semelhante com plantas susceptível e resistente difere do relatado por Matos Neto *et al.* (2002), com maior período de oviposição de *P. nigrispinus* com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) em plantas de soja resistente IAC 17 ( $37,57 \pm 2,88$  dias) que com soja susceptível UFV 16 ( $26,80 \pm 3,11$  dias). O período de oviposição desse predador com *Alabama argillacea* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) foi maior com plantas de algodão no campo que sem planta (Lemos *et al.* 2001), o que concorda com o maior período de oviposição com o cultivar susceptível UFV 16 que sem planta. Este maior período pode reduzir o número de gerações por ano, mas o de descendentes poderá ser maior pelo maior período de reprodução que apresentou correlação positiva com o número de ninfas por fêmea. De modo semelhante, *P. nigrispinus* apresentou correlação positiva entre o período de oviposição e a longevidade, com valores semelhantes nos cultivares susceptível UFV 16 ( $r= 0,9687$ ) e resistente IAC 17 ( $r= 0,8747$ ,  $P < 0,05$ ) (Matos Neto 1998). Por outro lado, a maior taxa de oviposição diária de fêmeas com soja resistente pode indicar efeito no comportamento, por afetar a sobrevivência de predadores no campo.

A longevidade semelhante de fêmeas de *S. cincticeps* com planta dos dois cultivares e no controle, pode estar relacionada à presa utilizada que deve apresentar balanço nutricional adequado ao desenvolvimento de predadores (Valicente & O'Neil, 1995; Beserra *et al.* 1996). Resultados semelhantes foram relatados para fêmeas de *P. maculiventris* com *T. molitor* e plantas de aipo, manjerição ou tomate (Crum *et al.* 1998) e para *P. nigrispinus* com plantas de algodão ou tomate (Oliveira *et al.* 2002b), sem efeito significativo da suplementação de material vegetal nessa característica. Longevidade semelhante de fêmeas de *S. cincticeps* com soja resistente IAC 100 e susceptível UFV 16 mostra ausência de efeito deletério do cultivar resistente sobre essa característica, embora o número de fêmeas férteis tenha sido menor nesse cultivar. Isto foi, também, observado para *P. nigrispinus* com lagartas de *A. gemmatalis* nos cultivares resistente (IAC 17) e susceptível (UFV 16) de soja (Matos Neto *et al.* 2002).

O número de ovos e de ninfas por fêmea de *S. cincticeps* com soja resistente IAC 100 e susceptível UFV 16 foi semelhante entre tratamentos e indica que a capacidade reprodutiva desse predador não é afetada pelo genótipo resistente de soja. Outros autores têm mostrado efeito deletério de genótipos resistentes a fitófagos, como o PI 171444 presente no cultivar IAC 100, na fecundidade de fêmeas de parasitóides (Orr *et al.* 1985) e menor sobrevivência e capacidade de parasitismo de fêmeas de *Edovum puttleri* (Hymenoptera: Eulophidae) em ovos de *Leptinotarsa decemlineata* (Coleoptera: Chrysomelidae) na espécie resistente *Solanum berthaultii* que na susceptível *Solanum tuberosum* (Obrycki *et al.* 1985). No entanto, esse efeito têm sido observado com menor frequência para predadores (Matos Neto *et al.* 2002, Naranjo & Stimac 1985) que para parasitóides, o que pode ser devido à capacidade de predadores generalistas em metabolizar aleloquímicos derivados de plantas (Valicente & O'Neil 1995). Apesar da fecundidade de *S. cincticeps* ter sido semelhante entre cultivares, a percentagem de

fêmeas desse predador que ovipositaram foi menor no cultivar resistente que no susceptível. Isto pode indicar melhor disponibilidade de nutrientes da planta susceptível que na resistente, o que leva à maior sobrevivência de *S. cincticeps* no cultivar susceptível UFV 16.

O maior número de posturas por fêmea de *S. cincticeps* na soja susceptível está relacionado ao maior período de oviposição, com correlação positiva entre essas características ( $r= 0,7920$ ;  $P < 0,01$ ). Isto concorda com o maior número de posturas de *P. nigrispinus* com folhas de algodão e presa que, apenas, com a presa *A. argillacea* (Lemos *et al.* 2001), evidenciando o efeito de plantas nessa característica. O maior número de ovos por postura com soja resistente pode estar associado ao menor número de posturas nesse tratamento com manutenção da média de ovos por fêmea. Isto indica que fêmeas de *S. cincticeps* possam utilizar estratégias reprodutivas diferentes, o que pode estar relacionada a efeitos da planta resistente IAC 100 no comportamento das mesmas.

O peso semelhante de fêmeas recém emergidas de *S. cincticeps* indica não ter havido efeito dos cultivares de soja no desenvolvimento ninfal desse predador. No entanto, resultados diferentes, para esta característica, foram encontrados com efeitos positivos da presença da planta (Lemos *et al.* 2001) e ausência de efeito de plantas resistente e susceptível (Matos Neto *et al.* 2002). Tais diferenças podem ser devido à espécie ou estágio de desenvolvimento, com plantas mais velhas apresentando menor resistência que as mais jovens, que apresentam metabolismo mais intenso e, conseqüentemente, maior produção de compostos de defesa.

A curva de mortalidade de fêmeas de *S. cincticeps* foi mais acentuada com soja resistente, mostrando possível efeito negativo desse cultivar na sobrevivência de fêmeas de *S. cincticeps* no início de sua fase reprodutiva. Isto indica, ainda, que compostos de

defesa desse cultivar possam induzir fêmeas de *S. cincticeps* a utilizarem suas reservas mais intensamente para reprodução, o que levaria a uma menor sobrevivência devido ao “trade-off” entre essas características (Molina Rugama *et al.* 1998). Isto pode ser comprovado com a maior mortalidade ao longo do período reprodutivo de *S. cincticeps* no cultivar resistente, o que não ocorreu com o susceptível UFV 16. Isto pode aumentar a distribuição temporal da população descendente desse predador através do aumento do período de oviposição (Naranjo & Stimac 1985, Matos Neto *et al.* 2002, Moreira *et al.* 1996/1997) ou de sua longevidade (Assis Jr. *et al.* 1999) em plantas susceptíveis, o que poderia aumentar sua eficiência no controle biológico de pragas nesse cultivar.

A presença de planta susceptível de soja na dieta de *S. cincticeps* teve baixo efeito benéfico nas características reprodutivas do predador. No entanto, avaliações em nível populacional podem apresentar melhores resultados, pois pequenas diferenças na qualidade da planta e nas características reprodutivas do predador, em condições naturais, podem determinar o impacto de onívoros na teia alimentar (Agrawal *et al.* 1999).

Os cultivares de soja resistente IAC 100 e susceptível UFV 16 apresentam potencial de utilização com *S. cincticeps* no controle biológico. Dessa forma, o cultivar resistente IAC 100 pode associado ao controle biológico com aumento de população de *S. cincticeps* em plantas de soja com esse cultivar.

### **Agradecimentos**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG).

## Referências Bibliográficas

- Agrawal, A., A. Kobayashi & J.S. Thaler 1999.** Influence of prey availability and induced host-plant resistance on omnivory by western flower thrips. *Ecol.* 80: 518-523.
- Assis Jr., S.L., T.V. Zanuncio, G.P. Santos & J.C. Zanuncio. 1998.** Efeito da suplementação de folhas de *Eucalyptus urophylla* no desenvolvimento e reprodução do predador *Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae). *An. Soc. Entomol. Bras.* 27: 245-253.
- Assis Jr., S.L., J.C. Zanuncio, M.C. Picanço & R.N. Guedes. 1999.** Effect of the association of the predatory bug *Supputius cincticeps* (Stål, 1860) (Heteroptera: Pentatomidae: Asopinae) with *Eucalyptus urophylla* seedlings. *Trop. Ecol.* 40: 85-88.
- Beserra, E.B., J.C. Zanuncio, M.C. Picanço & E. Menin. 1996.** Efeito de *Zophobas confusa* Geb. e *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) na nutrição quantitativa de *Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae). *An. Soc. Entomol. Bras.* 25: 389-394.
- Coll, M. 1996.** Feeding and oviposition on plants by an omnivorous insect predator. *Oecol.* 105: 214-220.
- Coll, M. & M. Guershon. 2002.** Omnivory in terrestrial arthropods: Mixing plant and prey diets. *Ann. Rev. Entomol.* 47: 267-297.
- Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (CFSEMG). 1999.** Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5ª aproximação. Viçosa, UFV, 360p.
- Crum, D.A., L.A. Weiser & N.E. Stamp. 1998.** Effects of prey scarcity and plant material as a dietary supplement on an insect predator. *Oikos* 81: 549-556.
- Didonet, J., T.V. Zanuncio, J.C. Zanuncio & E.F. Vilela. 1996.** Influência da temperatura na reprodução e na longevidade de *Podisus nigrispinus* (Dallas) e

*Supputius cincticeps* (Stal) (Heteroptera, Pentatomidae). An. Soc. Entomol. Bras. 25:117-123.

**Eubanks, M.D. & R.F. Denno. 1999.** The ecological consequences of variation in plants and prey for an omnivorous insect. Ecol. 80: 1253-1366.

**Lemos, W.P., R.S. Medeiros, F.S. Ramalho & J.C. Zanuncio. 2001.** Effects of plant feeding on the development, survival and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). Intern. J. Pest Man. 47: 89-93.

**Lourenção, A.L., J.C.V.N.A. Pereira, M.A.C. Miranda & G.M.B. Ambrosano. 2000.** Avaliação dos danos causados por percevejos e por lagartas em genótipos de soja de ciclos precoce e semiprecoce. Pesq. Agropec. Bras. 35: 879-886.

**Matos Neto, F.C. 1998.** Efeito da cultivar de soja IAC 17, resistente a insetos, sobre aspectos biológicos do predador *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). Dissertação (Mestrado), Viçosa, UFV, 82p.:il.

**Matos Neto, F.C., J.C. Zanuncio, M.C. Picanço & I. Cruz. 2002.** Reproductive characteristics of the predator *Podisus nigrispinus* fed with an insect resistant soybean variety. Pesq. Agropec. Bras. 37: 917-924.

**McPherson, R.M., J.C. Smith & W.A. Allen. 1982.** Incidence of arthropod predators in different soybean cropping system. Environ. Entomol. 11: 685-689.

**Messina, F.J. & S.M. Sorenson. 2001.** Effectiveness of lacewing larvae in reducing Russian wheat aphid populations on susceptible and resistant wheat. Biol. Cont. 21: 19-26.

**Molina-Rugama, A.J., J.C. Zanuncio, T.V. Zanuncio & M.L.R. Oliveira. 1998.** Reproductive strategy of *Podisus rostralis* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae) females under different feeding intervals. Bioc. Sci. Technol. 8: 583-588.

- Moreira, L.A., J.C. Zanuncio, M.C. Picanço & R.N.C. Guedes. 1996/1997.** Effect of *Eucalyptus* feeding in the development, survival and reproduction of *Tynacantha marginata* (Heteroptera: Pentatomidae). Rev. Biol. Trop. 44/45: 253-257.
- Naranjo, S.E. & J.L. Stimac. 1985.** Development, survival, and reproduction of *Geocoris punctipes* (Heteroptera: Lygaeidae): Effects of plant feeding on soybean and associated weeds. Environ. Entomol. 14: 523-530.
- Obrycki, J.J., M.J. Tauber, C.A. Tauber & B. Gollands. 1985.** *Edovum puttleri* (Hymenoptera: Eulophidae), an exotic egg parasitoid of the Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae): Response to temperate zone conditions and resistant potato plants. Environ. Entomol. 14: 48-54.
- Oliveira, J.E.M., J.B. Torres, A.F. Carrano-Moreira & F.S. Ramalho. 2002a.** Biologia de *Podisus nigrispinus* predando lagartas de *Alabama argillacea* em campo. Pesq. Agropec. Bras. 37: 7-14.
- Oliveira, J.E.M., J.B. Torres, A.F. Carrano-Moreira & R. Barros. 2002b.** Efeito das plantas do algodoeiro e do tomateiro, como complemento alimentar, no desenvolvimento e na reprodução do predador *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). Neot. Entomol. 31: 101-108.
- Orr, D.B., D.J. Boethel & W.A. Jones. 1985.** Biology of *Telenomus chloropus* (Hymenoptera: Scelionidae) from eggs of *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) reared on resistant and susceptible soybean genotypes. Can. Entomol. 117: 1137-1142.
- Osier, T.L., M.S. Traugott & N.E. Stamp. 1996.** Allelochemicals in tomato leaves affect a specialist insect herbivore *Manduca sexta* negatively but with no ill effects on a generalist insect predator, *Podisus maculiventris*. Oikos 77: 481-488.
- Symondson, W.O., K.D. Suderland & M.H. Greenstone. 2002.** Can generalist predators be effective biocontrol agents? Ann. Rev. Entomol. 47: 561- 594.

**Valicente, F.H. & R.J. O'Neil. 1995.** Effects of host plants and feeding regimes on selected life history characteristics of *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae). Biol. Cont. 5: 449-461.

**Zanuncio, J.C., J.B.C. Alves, R.C. Sartório & J.E.M. Leite. 1992a.** Métodos para criação de hemípteros predadores de lagartas. An. Soc. Entomol. Bras. 21: 245-251.

**Zanuncio, J.C., M.A.L. Bragança, J.L.S. Diaz & R.C. Sartório. 1992b.** Avaliação dos parâmetros de fecundidade em fêmeas de *Podisus connexivus* (Hemiptera: Pentatomidae) de diferentes pesos. Rev. Ceres 45: 35-39

Tabela 1. Características reprodutivas (média  $\pm$  erro padrão) de *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) em plantas dos cultivares de soja resistente IAC 100 e susceptível UFV 16 ou sem planta (controle) em campo. Temperatura de  $20,9 \pm 2,45$  °C; umidade relativa de  $79,7 \pm 6,36$  % e precipitação média diária de  $2,8 \pm 8,15$  mm. Janeiro a junho de 2002. Viçosa, Minas Gerais.

Variáveis	IAC 100 (n= 12) <sup>1</sup>	UFV 16 (n= 11) <sup>1</sup>	Controle (n= 10) <sup>1</sup>
Período de pré-oviposição (dias)	10,3 $\pm$ 0,60a	11,0 $\pm$ 0,80a	12,7 $\pm$ 1,15a
Período de oviposição (dias)	33,7 $\pm$ 4,26ab	47,0 $\pm$ 5,36a	27,1 $\pm$ 4,96b
Período de pós-oviposição (dias)	3,5 $\pm$ 0,96a	4,9 $\pm$ 1,04a	3,5 $\pm$ 0,80a
Longevidade (dias)	44,2 $\pm$ 4,64a	59,0 $\pm$ 6,14a	40,8 $\pm$ 5,24a
Número de ovos/fêmea	164,3 $\pm$ 29,64a	190,2 $\pm$ 22,06a	127,9 $\pm$ 28,07a
Número de ovos/fêmea fértil	197,7 $\pm$ 32,23a	209,2 $\pm$ 21,68a	170,2 $\pm$ 28,54a
Taxa de oviposição diária/fêmea	6,3 $\pm$ 0,66a	4,6 $\pm$ 0,33b	5,0 $\pm$ 0,31ab
Número de posturas/fêmea	13,3 $\pm$ 2,36ab	23,4 $\pm$ 4,43a	11,3 $\pm$ 2,70b
Número de ovos/postura	12,7 $\pm$ 0,70a	9,8 $\pm$ 0,84b	10,7 $\pm$ 1,04ab
Intervalo entre posturas (dias)	2,5 $\pm$ 0,17a	2,7 $\pm$ 0,34a	2,7 $\pm$ 0,23a
Número de ninfas/fêmea	109,7 $\pm$ 25,69a	100,5 $\pm$ 13,02a	70,7 $\pm$ 15,75a
Eclosão (%)	55,3 $\pm$ 7,43a	54,6 $\pm$ 5,36a	48,4 $\pm$ 6,82a
Peso de fêmeas (mg)	56,3 $\pm$ 1,48a	57,1 $\pm$ 1,55a	57,2 $\pm$ 2,35a
Porcentagem de fêmeas férteis	83,33	90,91	80,95

Médias seguidas de mesma letra não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

<sup>1</sup>Médias de fêmeas agrupadas duas a duas, sendo cada repetição constituída por duas fêmeas individualizadas.

Tabela 2. Estimativa dos coeficientes de correlação entre as características reprodutivas do predador *Suppūtius cinciticeps* (Heteroptera:

Pentatomidae) alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) em plantas de soja IAC 100 no campo.

Temperatura de  $20,9 \pm 2,45$  °C; umidade relativa de  $79,7 \pm 6,36$  % e precipitação média diária de  $2,8 \pm 8,15$  mm. Janeiro a junho de

2002. Viçosa, Minas Gerais.

Variáveis	NP	NO/P	IEP	PRE	OVIP	POS	LONG	NN	PESO
Número de ovos	0,9625*	0,0797 <sup>ns</sup>	-0,4099*	-0,2566 <sup>ns</sup>	0,8706*	-0,3309 <sup>ns</sup>	0,8640*	0,9648*	0,4074*
Número de posturas	—	-0,1485 <sup>ns</sup>	-0,3626 <sup>ns</sup>	-0,1812 <sup>ns</sup>	0,9349*	-0,3683 <sup>ns</sup>	0,9201*	0,8957*	0,3378 <sup>ns</sup>
Número de ovos por postura	—	—	0,0797 <sup>ns</sup>	-0,0870 <sup>ns</sup>	-0,2021 <sup>ns</sup>	0,0769 <sup>ns</sup>	-0,2163 <sup>ns</sup>	0,1592 <sup>ns</sup>	0,0501 <sup>ns</sup>
Intervalo entre posturas	—	—	—	-0,2061 <sup>ns</sup>	-0,0753 <sup>ns</sup>	-0,1877 <sup>ns</sup>	-0,1354 <sup>ns</sup>	-0,4151*	0,1979 <sup>ns</sup>
Período de pré-oviposição	—	—	—	—	-0,2178 <sup>ns</sup>	-0,1296 <sup>ns</sup>	-0,1197 <sup>ns</sup>	-0,3308 <sup>ns</sup>	-0,1665 <sup>ns</sup>
Período de oviposição	—	—	—	—	—	-0,4290*	0,9874*	0,7762*	0,2670 <sup>ns</sup>
Período de pós-oviposição	—	—	—	—	—	—	-0,3371 <sup>ns</sup>	-0,3340 <sup>ns</sup>	-0,2648 <sup>ns</sup>
Longevidade	—	—	—	—	—	—	—	0,7684*	0,3640*
Número de ninfas	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3791*

<sup>ns</sup> não significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste "t";

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste "t";

NO: N° de ovos por fêmea; NP: n° de posturas por fêmea; NO/P: n° de ovos por postura por fêmea; IEP: intervalo entre posturas; PRE: período de pré-oviposição; OVIP: período de oviposição; POS: período de pós-oviposição; LONG: longevidade de fêmeas; NN: n° de ninfas por fêmea; PESO: peso médio de fêmeas

Tabela 3. Estimativa dos coeficientes de correlação entre as características reprodutivas do predador *Suppūtius cinciticeps* (Heteroptera:

Pentatomidae) alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) em plantas de soja UFV 16 no campo.

Temperatura de  $20,9 \pm 2,45$  °C; umidade relativa de  $79,7 \pm 6,36$  % e precipitação média diária de  $2,8 \pm 8,15$  mm. Janeiro a junho de

2002. Viçosa, Minas Gerais.

Variáveis	NP	NO/P	IEP	PRE	OVIP	POS	LONG	NN	PESO
Número de ovos	0,7965*	-0,1697 <sup>ns</sup>	-0,6254*	-0,1890 <sup>ns</sup>	0,8105*	0,1188 <sup>ns</sup>	0,8559*	0,8635*	0,0066 <sup>ns</sup>
Número de posturas	—	-0,5663*	-0,4801*	-0,3338 <sup>ns</sup>	0,7920*	-0,0295 <sup>ns</sup>	0,7510*	0,5859*	-0,1133 <sup>ns</sup>
Número de ovos por postura	—	—	-0,1340 <sup>ns</sup>	-0,0218 <sup>ns</sup>	-0,5371*	0,0887 <sup>ns</sup>	-0,5035*	0,0762 <sup>ns</sup>	0,0479 <sup>ns</sup>
Intervalo entre posturas	—	—	—	0,3773 <sup>ns</sup>	-0,4300*	0,1884 <sup>ns</sup>	-0,3320 <sup>ns</sup>	-0,5600*	0,3054 <sup>ns</sup>
Período de pré-oviposição	—	—	—	—	-0,3210 <sup>ns</sup>	-0,1005 <sup>ns</sup>	-0,2153 <sup>ns</sup>	-0,2773 <sup>ns</sup>	-0,4566*
Período de oviposição	—	—	—	—	—	0,1971 <sup>ns</sup>	0,9725*	0,5284*	0,2642 <sup>ns</sup>
Período de pós-oviposição	—	—	—	—	—	—	0,3925*	0,0636 <sup>ns</sup>	0,4171*
Longevidade	—	—	—	—	—	—	—	0,6498*	0,0691 <sup>ns</sup>
Número de ninfas	—	—	—	—	—	—	—	—	-0,0434 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup> não significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste "t";

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste "t";

NO: N° de ovos por fêmea; NP: n° de posturas por fêmea; NO/P: n° de ovos por postura por fêmea; IEP: intervalo entre posturas; PRE: período de pré-oviposição; OVIP: período de oviposição; POS: período de pós-oviposição; LONG: longevidade de fêmeas; NN: n° de ninfas por fêmea; PESO: peso médio de fêmeas

Tabela 4. Estimativa dos coeficientes de correlação entre as características reprodutivas do predador *Suppūtius cinciticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) sem plantas de soja no campo. Temperatura de  $20,9 \pm 2,45$  °C; umidade relativa de  $79,7 \pm 6,36$  % e precipitação média diária de  $2,8 \pm 8,15$  mm. Janeiro a junho de 2002. Viçosa, Minas Gerais.

Variáveis	NP	NO/P	IEP	PRE	OVIP	POS	LONG	NN	PESO
Número de ovos	0,9740*	0,3813 <sup>ns</sup>	-0,4912*	-0,3230 <sup>ns</sup>	0,9087*	0,0939 <sup>ns</sup>	0,8803*	0,9293*	0,2650 <sup>ns</sup>
Número de posturas	—	0,1988 <sup>ns</sup>	-0,5925*	-0,2477 <sup>ns</sup>	0,8946*	0,2027 <sup>ns</sup>	0,8889*	0,8908*	0,2502 <sup>ns</sup>
Número de ovos por postura	—	—	0,1006 <sup>ns</sup>	-0,7767*	0,2897 <sup>ns</sup>	0,0214 <sup>ns</sup>	0,1790 <sup>ns</sup>	0,4446*	0,3056 <sup>ns</sup>
Intervalo entre posturas	—	—	—	0,0218 <sup>ns</sup>	-0,2459 <sup>ns</sup>	0,0226 <sup>ns</sup>	-0,2369 <sup>ns</sup>	-0,5858*	-0,3318 <sup>ns</sup>
Período de pré-oviposição	—	—	—	—	-0,3344 <sup>ns</sup>	-0,1312 <sup>ns</sup>	-0,2068 <sup>ns</sup>	-0,3636 <sup>ns</sup>	-0,4770*
Período de oviposição	—	—	—	—	—	0,1652 <sup>ns</sup>	0,9812*	0,7207*	0,2487 <sup>ns</sup>
Período de pós-oviposição	—	—	—	—	—	—	0,2930 <sup>ns</sup>	-0,1028 <sup>ns</sup>	0,0182 <sup>ns</sup>
Longevidade	—	—	—	—	—	—	—	0,7173*	0,2655 <sup>ns</sup>
Número de ninfas	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2310 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup> não significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste "t";

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste "t";

NO: N° de ovos por fêmea; NP: n° de posturas por fêmea; NO/P: n° de ovos por postura por fêmea; IEP: intervalo entre posturas; PRE: período de pré oviposição; OVIP: período de oviposição; POS: período de pós oviposição; LONG: longevidade de fêmeas; NN: n° de ninfas por fêmea; PESO: peso médio de fêmeas

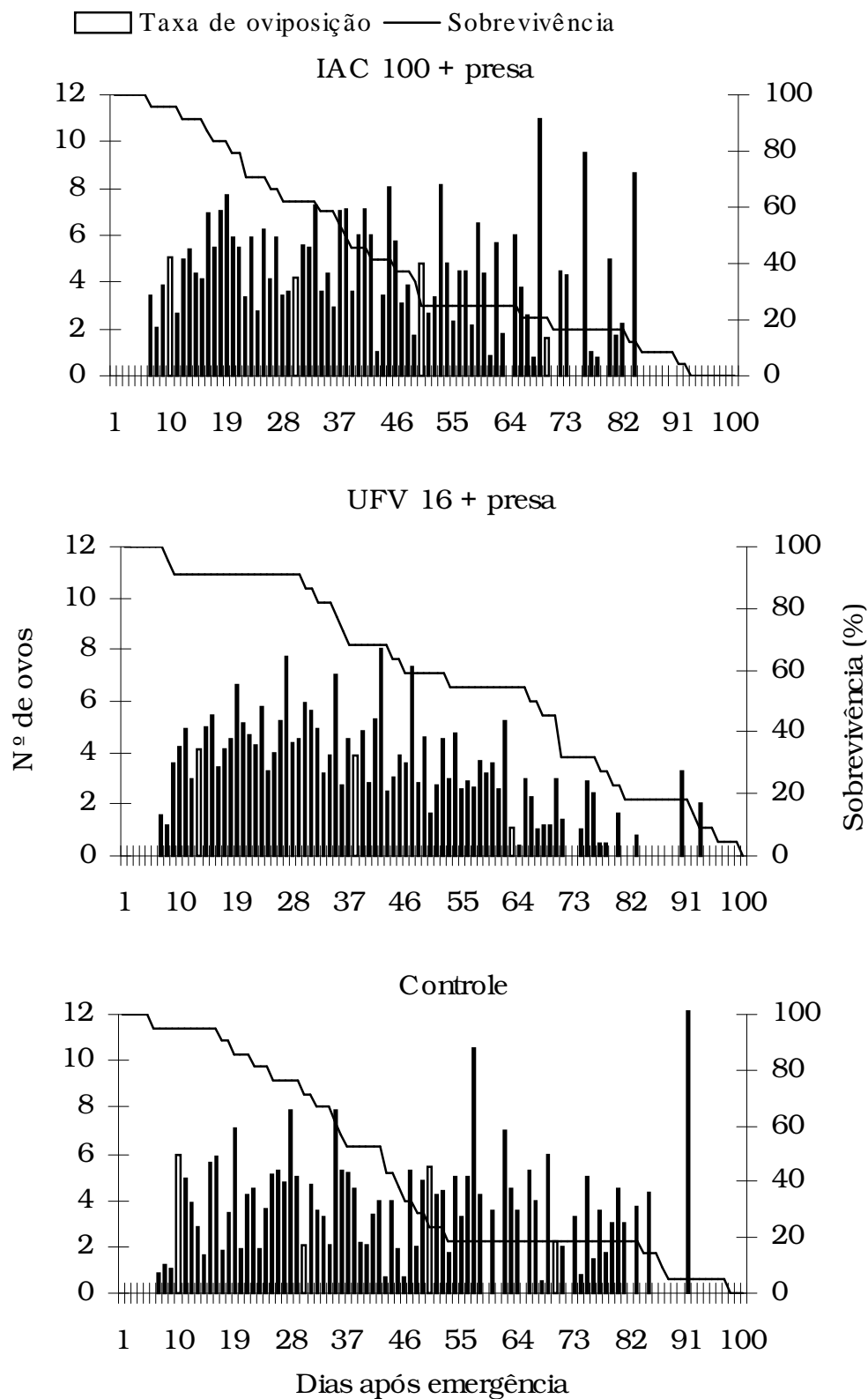


Figura 1. Taxa diária de oviposição e sobrevivência (%) de fêmeas do predador *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentadas com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) em plantas dos cultivares de soja resistente IAC 100 e susceptível UFV 16 ou sem planta (controle) no campo. Viçosa, Minas Gerais.

**Tabelas de Fertilidade e Esperança de Vida do Predador *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) com Pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) em Plantas de Soja no Campo**

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos cultivares de soja resistente IAC 100 e susceptível UFV 16 no desenvolvimento e crescimento populacional do predador *Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae) com pupas de *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) no campo. Ninfas de segundo estágio desse predador foram individualizadas em sacos de organza em plantas de soja nos tratamentos T1- planta de soja resistente IAC 100 e pupas de *T. molitor*; T2- planta de soja susceptível UFV 16 e pupas de *T. molitor* e T3- sem planta, mas com pupas de *T. molitor*. A taxa líquida de reprodução ( $R_o$ ) foi maior com plantas de soja resistente ( $\chi^2= 18,37$ , GL= 2,  $p < 0,05$ ) e susceptível ( $\chi^2= 12,75$ , GL= 2,  $p < 0,05$ ) que no controle, enquanto a razão infinitesimal ( $r_m$ ) e a finita ( $\lambda$ ) de aumento populacional e a duração de uma geração (DG) foram semelhantes entre tratamentos. A longevidade média desse predador foi de 45,52; 66,79 e 36,37 dias nos tratamentos T1, T2 e T3, respectivamente, mostrando maior sobrevivência com plantas de soja. No entanto, o cultivar susceptível UFV 16 aumentou a esperança de vida desse predador. Ambos cultivares proporcionaram maior crescimento populacional de *S. cincticeps*, mas o cultivar susceptível pode ser mais recomendável por aumentar a sobrevivência desse predador.

PALAVRAS-CHAVE: Asopinae, crescimento populacional, soja resistente, controle biológico.

**Fertility and Life Expectancy Tables of the Predator *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) Preying *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) Pupae in Soybean Plants in the Field**

ABSTRACT - The objective of this research was to evaluate the effect of the resistant IAC 100 and susceptible UFV 16 soybean varieties on life table parameters of the predator *Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae) with *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) as prey in the field. Nymphs of second instar were individualized into organza bags in soybean plants in the treatments T1 - plant of the resistant soybean IAC 100 and *T. molitor* pupae; T2 - plant of the susceptible soybean UFV 16 and of *T. molitor* pupae and T3 - only *T. molitor* pupae. The net reproductive rate ( $R_0$ ) was higher with plants of the resistant ( $\chi^2= 18.37$ , Df= 2,  $p<0.05$ ) and susceptible ( $\chi^2= 12.75$ , Df= 2,  $p< 0.05$ ) soybeans, while the intrinsic rate of increase ( $r_m$ ), the finite rate of increase and the mean generation time (T) were similar between treatments. The mean longevity of *S. cincticeps* was 45.52, 66.79 and 36.37 days for T1, T2 and T3, respectively, what indicates higher survival of *S. cincticeps* with soybean plants. However, the susceptible variety (UFV 16) increased the life expectancy of this predator. This indicates that both soybean varieties provided higher population growth of *S. cincticeps*, but the susceptible variety being more recommended because it increased the mean longevity of this predator.

KEY WORDS: Asopinae, population growth, resistant soybean, biological control.

## Introdução

O conhecimento do potencial de crescimento populacional é importante para o estabelecimento de estratégias de controle de pragas. Por isto, as tabelas de fertilidade são usadas para estimar o crescimento populacional e sintetizar dados de mortalidade e fertilidade de uma população (Maia *et al.* 2000). Os parâmetros dessas tabelas, principalmente a taxa intrínseca de aumento populacional ( $r_m$ ), têm sido utilizados para avaliar o crescimento de uma população e comparar populações entre si (Hulting *et al.* 1990).

As tabelas de vida podem descrever a mortalidade de uma população e foram, inicialmente, desenvolvidas para analisar dados demográficos de populações humanas e adaptadas para plantas e animais (Krebs 1994). Assim, estas tabelas têm sido importantes na comparação entre populações por permitir avaliar o efeito de variáveis, como suplementação de plantas (Moreira *et al.* 1996/1997) e dietas artificiais no crescimento populacional e estimar os custos de diferentes metodologias de criação de insetos (Wittmeyer & Coudron 2001). Além disso, essas tabelas permitem estimar o papel ecológico do inimigo natural sobre populações de pragas (Bellows 1992) em plantas com diferentes características (Preszler & Price 1988).

Os parâmetros de desenvolvimento e da tabela de vida permitem avaliar o efeito de diferentes espécies de plantas no crescimento populacional de predadores, como observado para *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado com *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae), com maior taxa líquida de reprodução e intrínseca de crescimento populacional em algodoeiro que em tomateiro (Oliveira *et al.* 2002).

O predador *Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae) apresentou maior taxa líquida de reprodução em plantas de *Eucalyptus urophylla*, o que indica

efeito positivo da planta no crescimento populacional desse predador (Assis Jr. *et al.* 1998).

Os parâmetros das tabelas de esperança de vida e de fertilidade foram avaliados para estimar-se o potencial de crescimento populacional do predador *S. cincticeps* em plantas de soja resistente (IAC 100) e susceptível (UFV 16) a fitófagos no campo.

## **Material e Métodos**

### **Plantio da soja**

As sementes do cultivar de soja UFV 16 foram obtidas da Universidade Federal de Viçosa e as de IAC 100 do Instituto Agronômico de Campinas. O plantio de soja foi realizado em área experimental do Departamento de Biologia Animal da UFV em Viçosa, Minas Gerais, de novembro de 2001 a janeiro de 2002, sendo a adubação feita de acordo com recomendações técnicas da 5ª aproximação (Comissão... 1999). Os tratamentos culturais foram limpeza mecânica, desbaste quando as plantas atingiam o estágio V3 ou V4 (plantas com três ou quatro folhas completamente desenvolvidas a partir do nó unifoliolado, respectivamente), para deixá-las com espaçamento de 30 cm entre plantas, e coleta manual dos insetos, sem a utilização de compostos.

### **Obtenção das ninfas**

Foram retirados 50 adultos recém emergidos de *S. cincticeps* da criação massal do laboratório de entomologia florestal, do Departamento de Biologia Animal da UFV. Determinou-se o peso de adultos (48,02 e 30,38 mg para fêmeas e machos, respectivamente) sendo acasalados, três dias após a emergência, em copos de poliestireno translúcidos de 500 ml, aqueles com peso próximo da média e desvio de 2,28 e 0,63, para fêmeas e machos, respectivamente e alimentados com pupas de *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae). Foram obtidos o número de ovos por

postura desse predador e calculou-se a média das três primeiras posturas (20,33). A seguir foram coletadas aquelas com valores próximos dessa média (desvio de  $\pm 3,81$ ). Essas posturas foram acondicionadas em placas de Petri (9,0 x 1,2 cm) com um chumaço de algodão embebido em água aderido à parte interna da tampa (Zanuncio *et al.* 1992). Após a eclosão, as ninfas desse predador foram mantidas em grupos de 10 por placa de Petri (15,0 x 1,2 cm) e alimentadas com pupas de *T. molitor*. Adultos provenientes dessas ninfas foram acasalados, formando-se doze casais nas mesmas condições da geração anterior. Coletaram-se as posturas com número de ovos próximos à média das três primeiras posturas da geração parental (20,33 ovos/postura), para se obter o número necessário de ninfas. Essas ninfas foram utilizadas a partir do segundo estágio na montagem dos tratamentos.

### **Montagem do experimento**

Ninfas de segundo estágio de *S. cincticeps* foram individualizadas em sacos de organza (25 x 15 cm) nos tratamentos T1- ninfa de segundo estágio em soja IAC 100 e uma pupa diária de *T. molitor*; T2- ninfa de segundo estágio em soja UFV 16 e uma pupa diária de *T. molitor* e T3- ninfa de segundo estágio e uma pupa diária de *T. molitor* (controle). Cada saco teve um tubo de 2,5 ml (tipo anestésico odontológico) com um chumaço de algodão em uma das extremidades para fornecimento de água aos insetos, com 30 ninfas por tratamento, cada uma representando uma repetição. O número de casais de *S. cincticeps* foi de 24, 22 e 20 nos tratamentos T1, T2 e T3, respectivamente. Durante o período em que os insetos permaneceram no campo a temperatura de média foi de  $21,4 \pm 2,20$  °C; umidade relativa de  $80,3 \pm 7,08$  % e precipitação média diária de  $4,7 \pm 10,38$  mm.

As plantas de soja estavam no início do estágio reprodutivo (floração), na montagem do experimento, e foram utilizadas até a formação final dos grãos. Nesta

fase, os indivíduos de *S. cincticeps* eram transferidos para outras plantas no início do estágio reprodutivo, mantendo-se, assim, os mesmos em plantas com estágio semelhante.

A curva de sobrevivência de *S. cincticeps* foi ajustada pela distribuição de Weibull e o teste do Qui-Quadrado ( $\chi^2$ ), com (N-3) GL, a 5% de probabilidade foi usado como teste da qualidade de ajuste. A longevidade média da população foi calculada pela fórmula de Pinder *et al.*(1978):  $lm = \int_0^{\infty} xf(x)dx = b\Gamma(1 + \frac{1}{c})$ , onde:  $\Gamma$  = função gama,  $c$  = parâmetro de forma e  $b$  = parâmetro de escala da distribuição de Weibull. Essas análises foram realizadas pelo MOBAE (Modelos Bioestatísticos Aplicados à Entomologia) da ESALQ/USP.

Tabelas de vida foram usadas para se calcular a taxa intrínseca de crescimento populacional ( $r_m$ ), a razão finita de aumento ( $\lambda$ ) e o tempo médio de geração ( $T$ ) para se avaliar o potencial de crescimento populacional de *S. cincticeps* nos cultivares de soja IAC 100, UFV 16 e no controle.

**Tabela de esperança de vida.** As tabelas de esperança de vida de fêmeas de *S. cincticeps* foram calculadas por classe de idade ( $x$ ) de sete dias, para apresentação dos dados. O número de sobreviventes no começo da classe de idade  $x$  ( $L_x$ ), para a forma imatura de *S. cincticeps*, foi calculado com base na sobrevivência da forma imatura desse predador enquanto, na fase adulta, isto foi feito com indivíduos que alcançaram esse estágio. Os parâmetros avaliados foram:

- número de indivíduos mortos durante a classe de idade  $x$  ( $d_x$ ) por:

$$d_x = L_x - L_{x+1}$$

- taxa de sobrevivência, a partir da idade zero ao começo da idade  $x$  ( $l_x$ ), por:

$$l_x = L_x / L_{x+1}$$

- razão de mortalidade para a classe de idade  $x$  ( $q_x$ ), por:  $q_x = d_x / L_x$
- taxa de sobrevivência durante a idade  $x$  ( $s_x$ ), por:  $s_x = 1 - q_x$
- estrutura etária ( $E_x$ ) (número de insetos vivos entre um intervalo de idade e outro), por:  $E_x = (L_x + L_{x+1}) / 2$
- número acumulado de indivíduos vivos ( $t_x$ ), por:  $t_x = \sum E_x$
- esperança de vida para os indivíduos da classe de idade  $x$  ( $e_x$ ), por:  $e_x = t_x / L_x$

**Tabela de vida de fertilidade.** A tabela de vida de fertilidade de *S. cincticeps* foi calculada com dados dessa fase, enquanto o desenvolvimento, sobrevivência ninfal e a razão sexual com dados da fase jovem e aqueles da fase de ovo até a passagem para o segundo estágio com descendentes de casais submetidos aos tratamentos. Os parâmetros dessa tabela foram:

- taxa líquida de reprodução ( $R_0$ ) (número de fêmeas adicionadas por uma fêmea durante toda sua vida) pela fórmula de Krebs (1994):  $R_0 = \sum_{x=0}^y l_x \cdot m_x$

- duração de uma geração ( $DG$ ) (tempo entre o nascimento dos pais e o dos filhos) com:  $DG = \sum_{x=0}^y x \cdot l_x \cdot m_x / R_0$

- razão infinitesimal de aumento ( $r_m$ ) (taxa de aumento populacional por unidade de tempo) com a fórmula de Krebs (1994):  $r_m = \ln(R_0) / DG$

- razão finita de aumento ( $\lambda$ ) (número de fêmeas adicionadas à população por fêmea do predador por unidade de tempo) pela fórmula de Krebs (1994):  $\lambda = \text{antilog}(r_m \times 0,4343)$

- tempo necessário para a população do predador dobrar em número de indivíduos ( $TD$ ) foi calculado pela fórmula de Krebs (1994):  $TD = \ln(2)/r_m$

- valor de reprodução ( $VR_x$ ) (Krebs 1994), contribuição de uma fêmea de idade  $x$  para a futura população, foi calculada por classe de idade, com:

$VR_x = \sum_{t=x}^y (l_t/l_x) m_t$ ; onde  $x$  é a classe de idade base;  $y$ , a de idade mais velha e  $t$ , qualquer classe de idade entre  $x$  e  $y$ .

Os parâmetros da tabela de fertilidade foram comparados pelo teste do Qui-Quadrado ( $\chi^2$ ), adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

## **Resultados**

### **Curva de Sobrevivência**

Os modelos de sobrevivência de *S. cincticeps* seguiram a distribuição de Weibull em todos os tratamentos, apresentando curva de sobrevivência do tipo I (Fig. 1). Esse tipo de curva é caracterizada pelo aumento da taxa de mortalidade com o tempo. A sobrevivência desse predador foi maior com soja susceptível UFV 16, com longevidade média da população de 66,79 dias. A longevidade média da população de *S. cincticeps* foi menor no controle (36,37 dias) e intermediária com o cultivar resistente IAC 100 (45,52 dias), mostrando um efeito benéfico da planta de soja na sobrevivência desse predador.

### **Tabela de Fertilidade**

Fêmeas de *S. cincticeps* apresentaram maior taxa líquida de reprodução ( $R_0$ ) em soja resistente IAC 100 e susceptível UFV 16 que no controle, mostrando maior crescimento populacional com plantas (Tabela 1).

A taxa intrínseca de crescimento populacional ( $r_m$ ) e a razão finita de aumento populacional ( $\lambda$ ) de *S. cincticeps* foram semelhantes com soja resistente (0,038 e 1,038) e susceptível (0,037 e 1,037) e apenas, com presa (0,025 e 1,025), (Tabela 1).

A duração de uma geração foi, também, semelhante entre tratamentos, com 74,68 dias com soja resistente, 73,31 dias em soja susceptível e 71,83 dias sem planta. O tempo para *S. cincticeps* duplicar sua população, em número de indivíduos (TD) foi nove dias maior que no controle (Tabela 1). Isto indica maior número de gerações por ano e aumento mais rápido da população desse predador em plantas de soja.

A fertilidade específica ( $m_x$ ) de *S. cincticeps* foi maior com planta (T1 e T2) que, apenas, com presa (T3) durante toda a vida reprodutiva desse predador, exceto dos 91 aos 105 dias, quando a fertilidade específica desse predador foi menor em soja susceptível UFV 16 (T2) que no controle (Fig. 2, Tabela 2). Fêmeas de *S. cincticeps* apresentaram maior fertilidade específica em soja resistente (IAC 100) que na susceptível, embora a longevidade das mesmas tenha sido maior nesse último cultivar (Fig. 2). O pico de produção de descendentes fêmeas ( $m_x$ ) de *S. cincticeps* ocorreu em torno dos 77 dias com soja resistente (11 descendentes/fêmea) e dos 63 dias com soja susceptível (nove descendentes/fêmea) e no controle (seis descendentes/fêmea).

O valor de reprodução ( $VR_x$ ) foi maior com soja resistente durante toda a vida reprodutiva de *S. cincticeps*, com decréscimo populacional a partir dos 84 dias de vida com soja susceptível (Tabela 2). Os valores de reprodução (Fig. 3) seguiram modelo polinomial em todos os tratamentos, com valores crescentes até o início da fase adulta e decréscimo ao longo da vida reprodutiva de fêmeas de *S. cincticeps*.

### **Tabela de Esperança de Vida**

A expectativa média de vida de *S. cincticeps* foi maior com o cultivar susceptível (9,28 semanas) que com o resistente (7,81 semanas) e no controle (7,07

semanas) (Tabela 3), enquanto a esperança de vida foi maior no início da fase ninfal desse predador com 7,83; 9,38 e 7,07 semanas em soja resistente, susceptível e controle, respectivamente (Tabela 3). A esperança de vida decresceu ao longo da vida desse predador, exceto no controle, onde aumentou nas 13<sup>a</sup> e 14<sup>a</sup> classes de idade (Fig. 4). A esperança de vida de *S. cincticeps* foi maior com o cultivar susceptível UFV 16 até a 13<sup>a</sup> classe de idade (Fig. 4). A partir dessa classe, a esperança de vida de *S. cincticeps* foi semelhante à dos demais tratamentos (Tabela 3, Fig. 4).

A razão de mortalidade ( $q_x$ ) de *S. cincticeps* foi maior ao final de cada fase, especialmente no estágio de ovo que foi a fase mais susceptível, com 51, 47 e 46% de mortalidade no controle e com plantas de soja resistente e susceptível, respectivamente. A mortalidade de *S. cincticeps* aumentou a partir do dia 119 com soja resistente e sem planta, enquanto isto ocorreu a partir do dia 126 com soja susceptível UFV 16 (Tabela 3).

## Discussão

A inclinação da curva de sobrevivência de *S. cincticeps* foi menor com plantas de soja, indicando maior sobrevivência nesses tratamentos, de forma semelhante à relatada para o predador *Tynacantha marginata* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) com folhas de *Eucalyptus urophylla* (Moreira *et al.* 1996/1997). No entanto, a curva de sobrevivência de *S. cincticeps* foi do tipo I, enquanto *T. marginata* apresentou curva de sobrevivência do tipo IV alimentado com larvas de *T. molitor* (Moreira *et al.* 1996/1997) e *P. nigrispinus* do tipo III com lagartas de *Alabama argillacea* Hüebner (Lepidoptera: Noctuidae) (Medeiros *et al.* 2000). Esta curva é caracterizada pela diminuição da taxa de mortalidade ao longo do tempo. Isto mostra que a estratégia de sobrevivência depende da espécie de percevejo e a inclusão de plantas na dieta dos mesmos pode aumentar sua sobrevivência por efeito direto nesses inimigos naturais

(Moreira *et al.* 1996/1997) ou pela interação com fatores como o tipo da presa (Eubanks & Denno 1999).

A estimativa da taxa intrínseca ( $r_m$ ) e razão finita ( $\lambda$ ) de aumento populacional, que incluem características reprodutivas como o período de pré-oviposição, número de descendentes e longevidade (Krebs 1994), foram semelhantes entre plantas de forma semelhante a relatada para *P. nigrispinus* com plantas de soja resistente IAC 17 e susceptível UFV 16 (Matos Neto 1998).

A taxa líquida de reprodução ( $R_o$ ) de *S. cincticeps* com soja resistente e com a susceptível foi maior que no controle, confirmando o efeito positivo da planta neste parâmetro. No entanto, esse predador apresentou menor  $R_o$  em plantas de soja que em planta de *E. urophylla* (24,05) (Assis Jr. *et al.* 1998). Por outro lado, Matos Neto (1998) relatou valores semelhantes de  $R_o$  em soja resistente (63,21) e susceptível (60,95) para o predador *P. nigrispinus*, indicando que cultivares resistentes de soja não afetem a taxa líquida de reprodução de predadores.

A semelhança na taxa líquida de reprodução de *S. cincticeps* nos dois cultivares pode estar relacionada à concentração de compostos secundários produzidos pela planta, pois *Geocoris punctipes* (Say) (Hemiptera: Lygaeidae) diminuiu o ganho de peso em plantas de soja resistente, mas não quando recebeu folhas destacadas (Rogers & Sullivan 1987). Além disso, a resistência por antibiose pode ser expressa, apenas, sob intensa herbivoria (Messina & Sorenson 2001), pois o cultivar IAC 100 diferiu do susceptível Davis, apenas, sob elevados níveis de infestação de percevejos fitófagos com diminuição da população dos mesmos (Lustosa *et al.* 1999).

A taxa intrínseca de crescimento populacional ( $r_m$ ) e a razão finita de aumento ( $\lambda$ ) foram semelhantes com plantas, o que mostra que o cultivar resistente de soja IAC 100 pode ser utilizado em programas de controle biológico com *S. cincticeps*.

Populações do predador *Orius insidiosus* (Say) (Heteroptera: Anthocoridae) foram, também, maiores em cultivar resistente que em susceptível (Musser & Shelton 2003), o que mostra que a resistência de plantas e o controle biológico podem ser estratégias compatíveis e complementares no manejo integrado de pragas.

*S. cincticeps* apresentou maior crescimento populacional nos dois cultivares de soja, o que concorda com a hipótese de que as plantas possam afetar, positivamente, os predadores (Assis Jr. *et al.* 1998, Jusselino Filho *et al.* 2001, Matos Neto 1998, Moreira *et al.* 1996/1997). Os valores de  $r_m$  e  $\lambda$  foram menores com soja que aqueles com *E. urophylla* para esse predador em laboratório (Assis Jr. *et al.* 1998), o que pode ser devido à espécie de planta utilizada, embora as condições experimentais possam, também, ter afetado estes parâmetros. Westich & Hough-Goldstein (2001) observaram redução de 100% no consumo de presa por *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas de tomate em relação àqueles em batata e berinjela. Isto mostra que características de plantas, como tricomas ou compostos químicos, podem afetar, indiretamente, o crescimento populacional de predadores.

A duração de uma geração (74,68; 73,31 e 71,83 dias, com soja resistente, susceptível e presa) foi maior que a desse predador com (61,64 dias) e sem plantas (57,72 dias) de *E. urophylla* (Assis Jr *et al.* 1998) e de *P. maculiventris* (35 dias) (Wittmeyer & Coudron 2001). No entanto, esses valores foram próximos àqueles de *T. marginata* (70 dias) (Moreira *et al.* 1996/1997). *P. nigrispinus* teve duração de uma geração de 38 a 60 dias (Matos Neto 1998, Medeiros *et al.* 2000 e Vivan *et al.* 2002), de acordo com a dieta e tipo de presa, espécie de planta e condições experimentais (campo ou laboratório) que afetam a biologia de predadores onívoros (Coll 1996). Duração de uma geração semelhante em soja resistente e susceptível para *S. cincticeps* diverge daquela relatada para *P. nigrispinus* em soja UFV 16 que na IAC 17 (Matos

Neto 1998), o que mostra que espécies de predadores possam ser afetadas, de forma diferente, por cultivares de soja.

A maior fertilidade específica (mx) de fêmeas de *S. cincticeps* com plantas de soja (Fig. 2) indica que a fecundidade desse predador possa aumentar pela assimilação de nutrientes de plantas (Coll & Guershon 2002). No entanto, a maior fertilidade específica em soja resistente IAC 100 que na susceptível UFV 16 pode ser devido à maior mortalidade na primeira. Isto causou redução da esperança de vida de fêmeas de *S. cincticeps*, mas pode ter selecionado fêmeas mais produtivas que foram estimuladas a alocarem mais recursos para a reprodução que para a sobrevivência (Valicente & O'Neil 1995). Isto pode ser reforçado pelo fato de fêmeas de *S. cincticeps* terem retardado seu pico de produção de ninfas em soja resistente, apesar de terem apresentado maior fertilidade específica com esse cultivar.

As curvas de esperança de vida, com acentuada queda inicial durante a eclosão de ninfas e emergência de adultos, pico no início da fase adulta e decréscimo ao longo desse estágio no cultivar susceptível de soja, mostram padrão comum para muitos insetos (Rabinovich 1978) e assemelham-se à maior esperança de vida de *S. cincticeps* com plantas de *E. urophylla* (Assis Jr. *et al.* 1998). No entanto, isto difere da maior esperança de vida de *P. nigrispinus* em soja resistente IAC 17 que na susceptível UFV 16 (Matos Neto 1998).

O parâmetro VRx mostra a produção de cada fêmea de *S. cincticeps* e permite avaliar sua contribuição, mesmo antes da fase reprodutiva. O maior valor de reprodução no início da fase adulta desse predador concordam com o maior VRx no início dessa fase para *P. nigrispinus* (Medeiros *et al.* 2000). Maior taxa intrínseca de crescimento populacional e maiores valores de reprodução (VRx) em soja mostram que *S. cincticeps* pode ter maiores populações nessas plantas e que liberações

inoculativas desse predador podem alcançar êxito no controle de pragas nos cultivares resistentes IAC 100 e susceptível UFV 16 de soja, especialmente quando esse predador for liberado no início de sua fase reprodutiva.

### **Agradecimentos**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

## Referências Bibliográficas

- Assis Jr., S.L., T.V. Zanuncio, G.P. Santos & J.C. Zanuncio. 1998.** Efeito da suplementação de folhas de *Eucalyptus urophylla* no desenvolvimento e reprodução do predador *Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae). An. Soc. Entomol. Bras. 27: 245-253.
- Bellows Jr, T.S., R.G. Van Driesche & J.S. Elkinton. 1992.** Life-table construction and analysis in the evaluation of natural enemies. Ann. Rev. Entomol. 37: 587-614.
- Coll, M. 1996.** Feeding and ovipositing on plants by an omnivorous insect predator. Oecol. 105: 214-220.
- Coll, M. & M. Guershon. 2002.** Omnivory in terrestrial arthropods: Mixing plant and prey diets. Ann. Rev. Entomol. 47: 267-297.
- Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (CFSEMG). 1999.** Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5ª aproximação. Viçosa, UFV, 360p.
- De Clercq, P., J. Mohaghegh & L. Tirry. 2000.** Effect of host plant on the functional response of the predator *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae). Biol. Cont. 18: 65-70.
- Eubanks, M.D. & R.F. Denno. 1999.** The ecological consequences of variation in plants and prey for an omnivorous insect. Ecol. 80: 1253-1266.
- Hulting, F.L., D.B. Orr & J.J. Obrycki. 1990.** A computer program for calculation and statistical comparison of intrinsic rates of increase and associated life table parameters. Fla. Entomol. 73: 601-612.
- Jusselino Filho, P., J.C. Zanuncio, R.N. Guedes & D.B. Fragoso. 2001.** Desarrollo y reproducción del depredador *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae)

alimentado com larvas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). Rev. Colomb. Entomol. 27: 45-48.

**Krebs, C.J. 1994.** Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance, 4<sup>th</sup> ed. New York: Harper Collins Col. Pub., 801p.

**Lustosa, P.R., J.C. Zanuncio, G.L.D. Leite & M.C. Picanço. 1999.** Qualidade da semente e senescência de genótipos de soja sob dois níveis de infestação de percevejos (Pentatomidae). Pesq. Agropec. Bras. 34: 1347-1451.

**Maia, A.H.N., A.J.B. Luiz & C. Campanhola. 2000.** Statistical inference on associated fertility life table parameters using Jackknife technique: Computational aspects. J. Econ. Entomol. 93: 511-518.

**Matos Neto, F.C. 1998.** Efeito do cultivar de soja IAC 17, resistente a insetos sobre aspectos biológicos do predador *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). Dissertação (Mestrado), Viçosa: UFV, 82p.:il.

**Medeiros, R.S., F.S. Ramalho, W.P. Lemos & J.C. Zanuncio. 2000.** Age-dependent fecundity and life-fertility tables for *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). J. Appl. Entomol. 124: 319-324.

**Messina F.J. & S.M. Sorenson. 2001.** Effectiveness of lacewing larvae in reducing Russian wheat aphid populations on susceptible and resistant wheat. Biol. Cont. 21: 19-26.

**Moreira, L.A., J.C. Zanuncio, M.C. Picanço & R.N.C. Guedes. 1996/1997.** Effect of *Eucalyptus* feeding in the development, survival and reproduction of *Tynacantha marginata* (Heteroptera: Pentatomidae). Rev. Biol. Trop. 44/45: 253-257.

**Musser, F.R. & A.M. Shelton. 2003.** Bt sweet corn and selective insecticides: Impacts on pests and predators. J. Econ. Entomol. 96: 71-80.

- Oliveira, J.E.M., J.B. Torres, A.F. Carrano-Moreira & R. Barros. 2002.** Efeito das plantas do algodoeiro e do tomateiro, como complemento alimentar, no desenvolvimento e na reprodução do predador *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). Neot. Entomol. 31: 101-108.
- Pinder, J.E., J.G. Wiener & M.H. Smith. 1978.** The Weibull distribution: a new method of summarizing survivorship data. Ecol. 59: 175-179.
- Preszler, R.W. & P.W. Price. 1988.** Host quality and sawfly population: a new approach to life table analysis. Ecol. 69: 201-220.
- Price, P.W. 1997.** Insect ecology. 3<sup>rd</sup> ed., New York, John Wiley & Sons, 874p.
- Rabinovich, J.E. 1978.** Ecología de poblaciones animales. OEA, 114p.
- Rogers, D.J. & M.J. Sullivan. 1986.** Nymphal performance of *Geocoris punctipes* (Hemiptera: Lygaeidae) on pest-resistant soybeans. Environ. Entomol. 15: 1032-1036.
- Rogers, D.J. & M.J. Sullivan. 1987.** Growth of *Geocoris punctipes* (Hemiptera: Lygaeidae) on attached and detached leaves of pest-resistant soybeans. J. Entomol. Sci. 22: 282-285.
- Valicente, F.H. & R.J. O'Neil. 1995.** Effects of host plants and feeding regimes on selected life history characteristics of *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae). Biol. Cont. 5: 449-461.
- Vivan, L.M., J.B. Torres, R. Barros & F.S.L. Veiga. 2002.** Tasa de crecimiento poblacional del chinche depredador *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) y de la presa *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) en invernadero. Rev. Biol. Trop. 50: 145-153.
- Westich, R. & J. Hough-Goldstein. 2001.** Temperature and host plant effects on the predatory stinkbug for augmentative biological control. Biol. Cont. 21: 160-167.

**Wittmeyer, J.L. & T.A. Coudron. 2001.** Life table parameters, reproductive rate, intrinsic rate of increase and estimated cost of rearing *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae). J. Econ. Entomol. 94: 1344-1352.

**Zanuncio, J.C., J.B.C. Alves, R.C. Sartório & J.E.M. Leite. 1992.** Métodos para criação de hemípteros predadores de lagartas. An. Soc. Entomol. Bras. 21: 245-251.

**Zanuncio, T.V., J.C. Zanuncio, E.C. Nascimento & E.F. Vilela. 1993.** Descrição das ninfas do predador *Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae). An. Soc. Entomol. Bras. 22: 221-229.

Tabela 1. Estimativa dos parâmetros da tabela de fertilidade do predador *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) em plantas dos cultivares de soja resistente IAC 100 e susceptível UFV 16 ou sem planta (controle) no campo. Temperatura de  $21,4 \pm 2,20$  °C; umidade relativa de  $80,3 \pm 7,08$  % e precipitação média diária de  $4,7 \pm 10,38$  mm. Novembro de 2001 a junho de 2002. Viçosa, Minas Gerais.

Parâmetros	IAC 100 + Presa	UFV 16 + Presa	Controle
Ro	16,48*	14,73*	5,99
DG	74,68	73,31	71,83
rm	0,038	0,037	0,025
$\lambda$	1,038	1,037	1,025
TD	18,47	18,89	27,81

Ro= taxa líquida de reprodução; DG= duração de uma geração (dias); rm= taxa intrínseca de crescimento populacional;  $\lambda$ = razão finita de aumento; e TD= tempo necessário para a população duplicar em número de indivíduos (dias).

\*Médias significativamente diferentes do tratamento controle, pelo teste do Qui-Quadrado ( $\chi^2$ ) ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Tabela de fertilidade para o predador *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentados com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) em plantas dos cultivares de soja resistente (IAC 100) e susceptível (UFV 16) ou sem planta (controle) no campo. Temperatura de  $21,4 \pm 2,20$  °C; umidade relativa de  $80,3 \pm 7,08$  % e precipitação média diária de  $4,7 \pm 10,38$  mm. Novembro de 2001 a junho de 2002. Viçosa, Minas Gerais.

X	Lx	mx	lx	mxlx	mxlxx	VRx	Fase
IAC 100 + Presa (T1)							
0	56	0	1,00	0	0	16,48	Ovo
7	31	0	0,55	0	0	29,80	Ninfal
14	29	0	0,51	0	0	32,52	
21	25	0	0,44	0	0	37,06	
28	24	0	0,42	0	0	38,78	
35	24	0	0,42	0	0	38,78	Adulta
42	23	1,2	0,41	0,47	3,27	40,47	
49	22	8,0	0,39	3,12	24,97	41,11	
56	19	9,5	0,34	3,21	28,85	38,32	
63	15	7,4	0,27	1,97	19,74	36,47	
70	14	9,4	0,25	2,34	25,77	31,12	
77	10	11,0	0,18	1,95	23,36	30,34	
84	8	7,5	0,14	1,06	13,84	24,18	
91	6	6,8	0,11	0,72	10,08	22,22	
98	6	7,2	0,11	0,76	11,40	15,44	
105	5	5,9	0,09	0,52	8,36	9,95	
112	4	3,7	0,07	0,26	4,42	5,06	
119	3	1,4	0,05	0,08	1,35	1,85	
126	1	1,3	0,02	0,02	0,44	1,32	
UFV 16 + Presa (T2)							
0	54	0	1,00	0	0	14,73	Ovo
7	30	0	0,55	0	0	27,00	Ninfal
14	28	0	0,52	0	0	28,26	
21	25	0	0,46	0	0	31,79	
28	25	0	0,46	0	0	31,79	
35	22	0	0,41	0	0	36,33	Adulta
42	22	0,2	0,41	0,10	0,67	36,33	
49	20	6,1	0,37	2,25	18,03	39,70	
56	20	6,7	0,37	2,48	22,30	33,59	
63	20	9,0	0,37	3,33	33,28	26,87	
70	17	8,1	0,31	2,54	27,89	20,98	
77	15	6,7	0,28	1,86	22,33	14,58	
84	13	4,9	0,24	1,17	15,15	9,05	
91	12	2,8	0,22	0,63	8,81	4,54	

Tabela 2. Cont.

98	12	1,5	0,22	0,33	5,00	1,69	
105	10	0,1	0,18	0,02	0,29	0,22	
112	6	0,1	0,11	0,01	0,10	0,20	
119	4	0,2	0,07	0,02	0,29	0,22	
126	4	0,0	0,07	0,00	0,00	0,00	
133	1	0,0	0,02	0,00	0,00	0,00	
Controle (T3)							
0	72	0	1,00	0	0	5,99	Ovo
7	35	0	0,48	0	0	12,40	Ninfal
14	32	0	0,45	0	0	13,43	
21	29	0	0,41	0	0	14,70	
28	22	0	0,31	0	0	19,35	
35	21	0	0,29	0	0	20,42	Adulta
42	20	0,2	0,28	0,06	0,44	21,44	
49	20	3,7	0,28	1,05	8,37	21,22	
56	17	5,4	0,24	1,28	11,54	20,56	
63	16	6,2	0,22	1,39	13,88	16,11	
70	13	4,7	0,18	0,85	9,40	12,18	
77	11	4,5	0,15	0,69	8,33	8,83	
84	6	1,9	0,08	0,16	2,10	7,92	
91	4	3,7	0,06	0,21	2,92	8,98	
98	4	3,6	0,06	0,20	3,06	5,24	
105	4	1,5	0,06	0,08	1,32	1,60	
112	4	0,1	0,06	0,00	0,07	0,12	
119	3	0,1	0,04	0,00	0,05	0,07	
126	1	0,0	0,01	0,00	0,00	0,00	

X= intervalo de idade (dias); Lx= número de indivíduos vivos no início da idade X;  
 mx= fertilidade específica; lx= taxa de sobrevivência e VRx= valor de reprodução no  
 início da idade x.

Tabela 3. Tabela de esperança de vida para o predador *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) em plantas dos cultivares de soja resistente (IAC 100) e susceptível (UFV 16) ou sem planta (controle) no campo. Temperatura de  $21,4 \pm 2,20$  °C; umidade relativa de  $80,3 \pm 7,08$  % e precipitação média diária de  $4,7 \pm 10,38$  mm. Novembro de 2001 a junho de 2002. Viçosa, Minas Gerais.

X	Lx	dx	sx	ex	Qx	Ex	Tx	Fase
IAC 100 + Presa								
0	56	25	0,55	5,26	0,45	43,9	297,2	Ovo
7	31	3	0,92	8,11	0,08	29,9	253,4	Ninfal
14	29	4	0,88	7,81	0,12	26,9	223,4	
21	25	1	0,96	7,83	0,04	24,6	196,6	
28	24	0	1,00	7,17	0,00	24,0	172,0	
35	24	1	0,96	6,17	0,04	23,5	148,0	Adulta
42	23	1	0,96	5,41	0,04	22,5	124,5	
49	22	3	0,86	4,64	0,14	20,5	102,0	
56	19	4	0,79	4,29	0,21	17,0	81,5	
63	15	1	0,93	4,30	0,07	14,5	64,5	
70	14	4	0,71	3,57	0,29	12,0	50,0	
77	10	2	0,80	3,80	0,20	9,0	38,0	
84	8	2	0,75	3,63	0,25	7,0	29,0	
91	6	0	1,00	3,67	0,00	6,0	22,0	
98	6	1	0,83	2,67	0,17	5,5	16,0	
105	5	1	0,80	2,10	0,20	4,5	10,5	
112	4	1	0,75	1,50	0,25	3,5	6,0	
119	3	2	0,33	0,83	0,67	2,0	2,5	
126	1	1	0,00	0,50	1,00	0,5	0,5	
UFV 16 + Presa								
0	54	25	0,55	6,14	0,45	41,9	333,3	Ovo
7	30	1	0,96	9,84	0,04	28,9	291,4	Ninfal
14	28	3	0,89	9,28	0,11	26,7	262,4	
21	25	0	1,00	9,38	0,00	25,1	235,7	
28	25	3	0,88	8,38	0,13	23,6	210,6	
35	22	0	1,00	8,50	0,00	22,0	187,0	Adulta
42	22	2	0,91	7,50	0,09	21,0	165,0	
49	20	0	1,00	7,20	0,00	20,0	144,0	
56	20	0	1,00	6,20	0,00	20,0	124,0	
63	20	3	0,85	5,20	0,15	18,5	104,0	
70	17	2	0,88	5,03	0,12	16,0	85,5	
77	15	2	0,87	4,63	0,13	14,0	69,5	
84	13	1	0,92	4,27	0,08	12,5	55,5	
91	12	0	1,00	3,58	0,00	12,0	43,0	

Tabela 3. Cont.

98	12	2	0,83	2,58	0,17	11,0	31,0	
105	10	4	0,60	2,00	0,40	8,0	20,0	
112	6	2	0,67	2,00	0,33	5,0	12,0	
119	4	0	1,00	1,75	0,00	4,0	7,0	
126	4	3	0,25	0,75	0,75	2,5	3,0	
133	1	1	0,00	0,50	1,00	0,5	0,5	
Controle								
0	72	37	0,48	4,16	0,52	53,1	297,7	Ovo
7	35	3	0,92	7,07	0,08	33,3	244,6	Ninfal
14	32	3	0,91	6,61	0,09	30,6	211,3	
21	29	7	0,76	6,20	0,24	25,7	180,7	
28	22	1	0,95	7,00	0,05	21,6	155,1	
35	21	1	0,95	6,36	0,05	20,5	133,5	Adulta
42	20	0	1,00	5,65	0,00	20,0	113,0	
49	20	3	0,85	4,65	0,15	18,5	93,0	
56	17	1	0,94	4,38	0,06	16,5	74,5	
63	16	3	0,81	3,63	0,19	14,5	58,0	
70	13	2	0,85	3,35	0,15	12,0	43,5	
77	11	5	0,55	2,86	0,45	8,5	31,5	
84	6	2	0,67	3,83	0,33	5,0	23,0	
91	4	0	1,00	4,50	0,00	4,0	18,0	
98	4	0	1,00	3,50	0,00	4,0	14,0	
105	4	0	1,00	2,50	0,00	4,0	10,0	
112	4	1	0,75	1,50	0,25	3,5	6,0	
119	3	2	0,33	0,83	0,67	2,0	2,5	
126	1	1	0,00	0,50	1,00	0,5	0,5	

X= intervalo de idade (dias); Lx= número de indivíduos vivos no início da idade X; dx= número de indivíduos mortos durante cada intervalo de idade; sx= percentual de indivíduos vivos por intervalo de idade X; ex= esperança de vida para os indivíduos de idade X; Qx= razão de mortalidade por intervalo de idade; Ex= estrutura etária e Tx= número total de indivíduos de idade X além dessa idade.

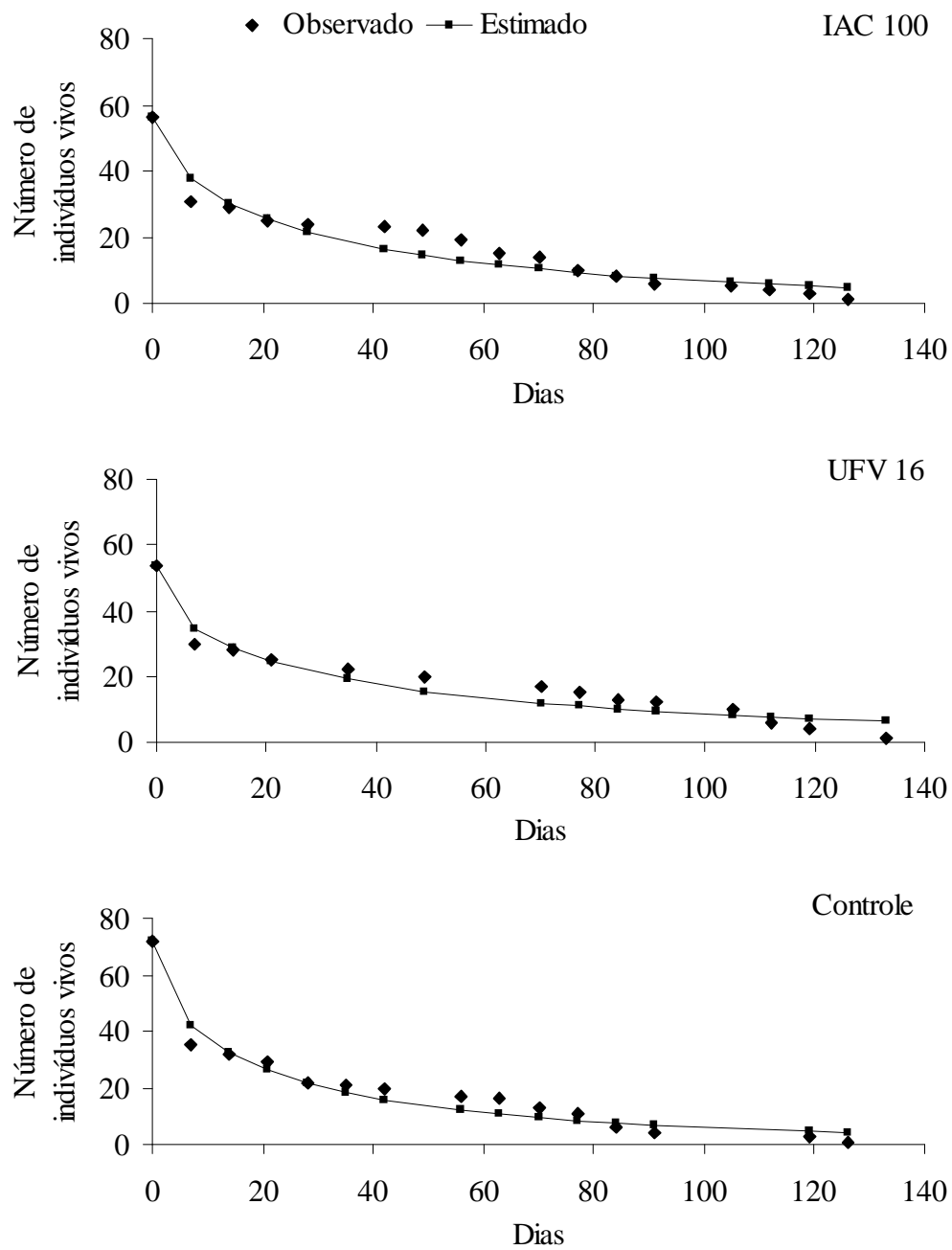


Figura 1. Curvas de sobrevivência do predador *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) em plantas dos cultivares de soja resistente IAC 100 e susceptível UFV 16 ou sem planta (controle) no campo. Viçosa, Minas Gerais.

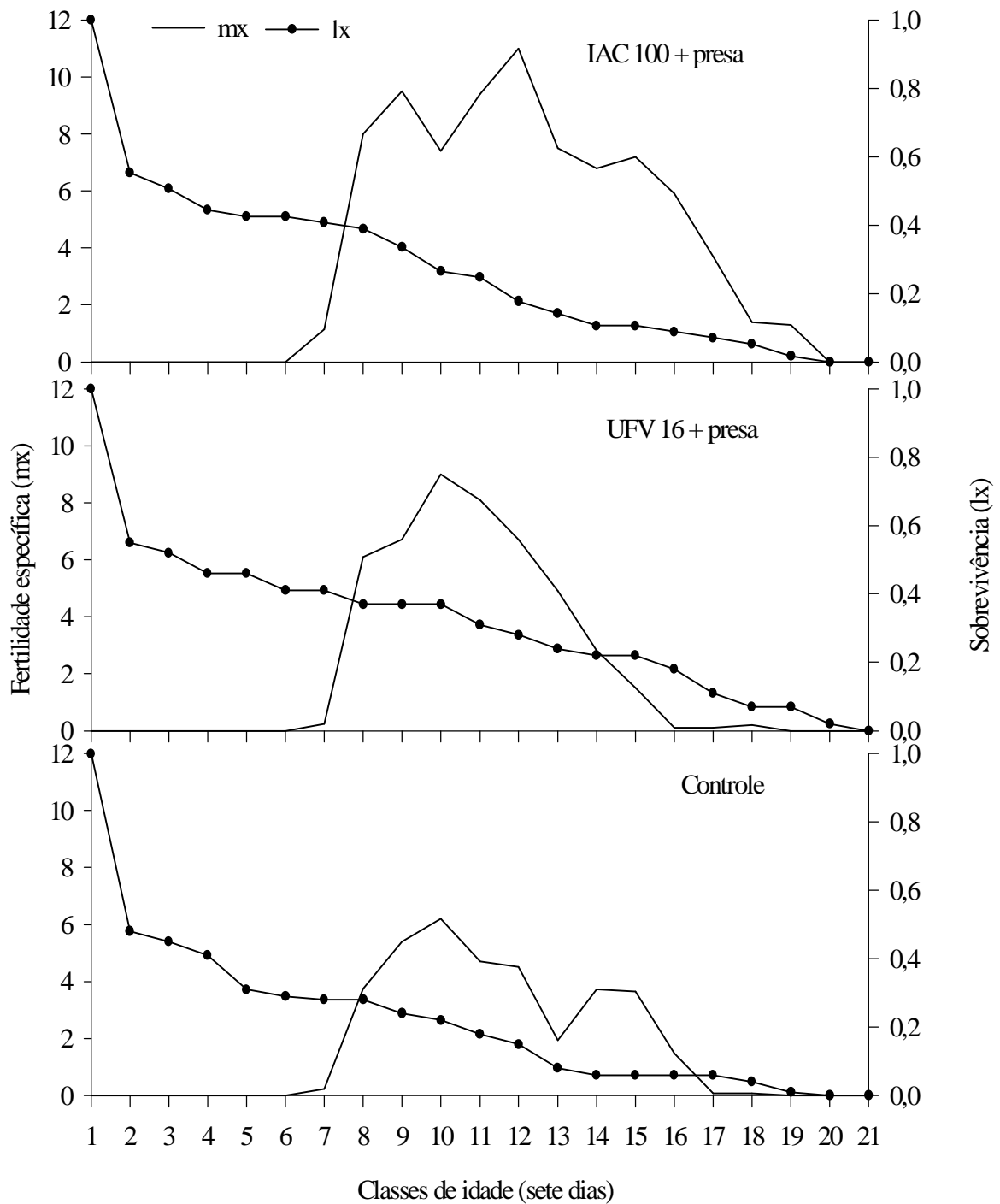


Figura 2. Taxa de natalidade (mx) e taxa de sobrevivência (lx) do predador *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) em plantas dos cultivares de soja resistente (IAC 100) e susceptível (UFV 16) ou sem planta (controle) no campo. Viçosa, Minas Gerais.

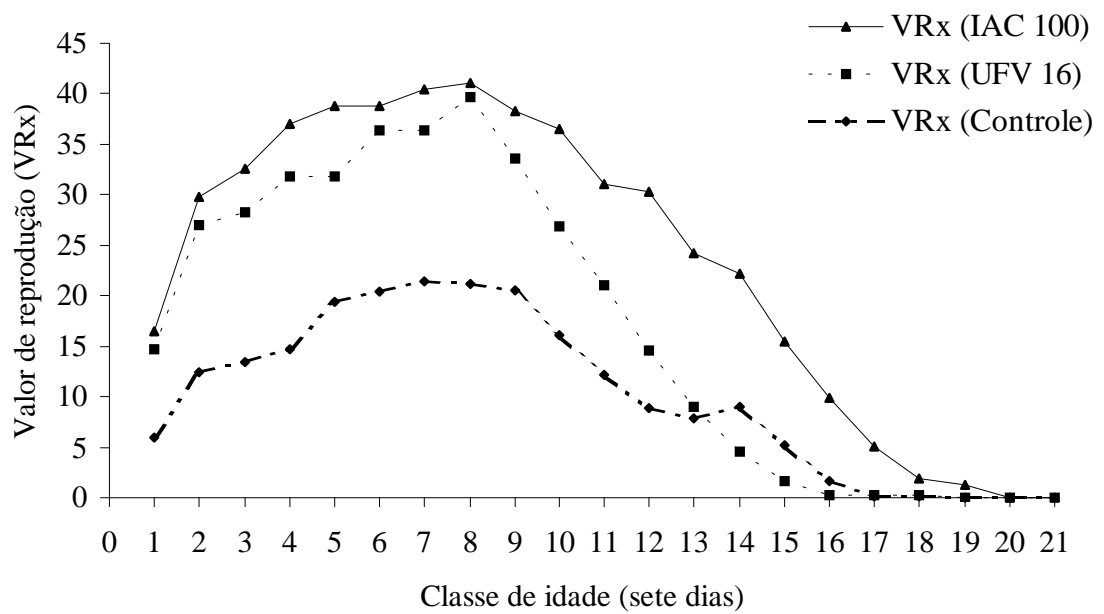


Figura 3. Valor de reprodução do predador *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) em plantas dos cultivares de soja resistente (IAC 100) e susceptível (UFV 16) ou sem planta (controle) no campo. Viçosa, Minas Gerais.

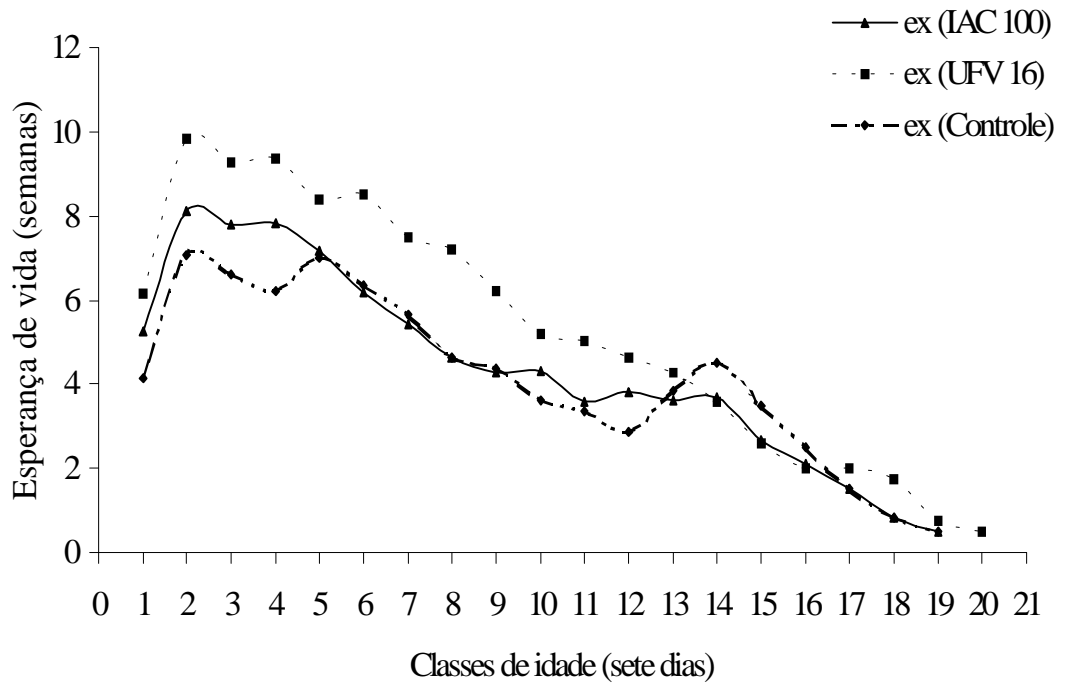


Figura 4. Esperança de vida em função do tempo do predador *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) em plantas dos cultivares de soja resistente (IAC 100) e susceptível (UFV 16) ou sem planta (controle) no campo. Viçosa, Minas Gerais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença da planta de soja durante a fase ninfal não afetou o desenvolvimento e a sobrevivência de *S. cincticeps*. Isto indica que esse predador pode não utilizar a planta como suplemento alimentar nessa fase, pois essa característica foi, também, semelhante entre os cultivares de soja resistente e susceptível. No entanto, o período de oviposição e o número de posturas foram maiores com soja susceptível, indicando que esse cultivar possa favorecer o desempenho reprodutivo de *S. cincticeps*. O cultivar resistente de soja não afetou nenhuma característica reprodutiva desse predador.

A taxa líquida de reprodução ( $R_0$ ) foi maior com plantas de soja, indicando aumento populacional desse predador com os cultivares IAC 100 e UFV 16. No entanto, a taxa intrínseca de crescimento populacional ( $r_m$ ) e a razão finita de aumento ( $\lambda$ ) foram semelhantes. Isto indica que os cultivares IAC 100 e UFV 16 possam ser utilizados em programas de controle biológico no manejo integrado de pragas da soja, por favorecerem o crescimento populacional no campo e não afetarem a fecundidade de fêmeas de *S. cincticeps*. Além disso, a planta aumentou a longevidade média da população, indicando que o predador possa utilizar a planta de soja para aumentar sua permanência no campo. Estes resultados divergem dos esperados, pois como o cultivar resistente IAC 100 afeta percevejos fitófagos, esperava-se que pudesse, também, apresentar efeito deletério sobre predadores que utilizam planta na sua dieta, além da presa. Isto leva a suposição que *S. cincticeps* possa utilizar planta, somente, em

condições de escassez de presa ou que utilize partes da mesma com menores concentrações de compostos secundários de defesa, como vagens ou que estes compostos não cheguem a afetar seu desenvolvimento, fecundidade ou sobrevivência no campo.