

Comportamento de Ataque de *Supputius cincticeps* (Het.: Pentatomidae) em *Spodoptera frugiperda* (Lep.: Noctuidae), *Thyrinteina arnobia* (Lep.: Geometridae) e *Tenebrio molitor* (Col. Tenebrionidae)

Rafael B. Silva¹, Alberto S. Corrêa¹, Alexandre I. A. Pereira¹, Terezinha M. C. Della Lucia¹; Odair C. Campos¹, Ivan Cruz² e José C. Zanuncio¹.

¹Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, Brasil. 36570-000, rafaelentomologia@yahoo.com.br ²Embrapa Milho e Sorgo, Rodovia MG 424, Sete Lagoas-MG, Brasil. 35700-970.

Palavras-chave: presa alternativa, controle biológico, etologia, Heteroptera predador, lagarta-do-cartucho.

Percevejos predadores da família Pentatomidae são encontrados em áreas agrícolas e florestais como importantes agentes de controle biológico natural e aplicado. Esses predadores podem se alimentar de grande número de insetos-praga das ordens Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Lepidoptera e Orthoptera (Lemos *et al.* 2001, 2003, 2005).

Supputius cincticeps (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae) é um predador da região Neotropical encontrado em florestas de eucalipto. Esse predador apresenta grande potencial para o controle biológico aplicado de importantes pragas agrícolas como *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) e *Thyrinteina arnobia* (Stoll) (Lepidoptera: Geometridae) (Zanuncio *et al.*, 1998, 2008).

Pesquisas de laboratório têm estudado presas, dietas artificiais, biologia, características reprodutivas, morfológicas e comportamentais de *S. cincticeps* (Zanuncio *et al.* 2000, 2001). A densidade de presas, predadores, características do ambiente, táticas de defesa da presa e técnica de ataque do predador podem afetar o sucesso de predação e a diferença nutricional entre presas pode ter um impacto substancial sobre a escolha do predador (Azevedo & Ramalho, 1999). Vários fatores afetam a seleção de presa: (1) característica da presa, mobilidade, densidade populacional (Eubanks & Denno, 2000) e (2) característica do predador como a quantidade necessária de alimento e a sua idade (Erickson & Morse, 1997).

Desta forma, o estudo de como o grau de defesa da presa poderia afetar o comportamento de ataque do predador *S. cincticeps* e se seu sucesso de predação pode ser alterado pela defesa da presa, constituem pontos relevantes de investigação. Assim, o objetivo deste trabalho foi descrever o comportamento de ataque e quantificar o sucesso de predação de *S. cincticeps* em presas com diferentes graus de defesa.

Material e Métodos

Os indivíduos de *S. cincticeps* e da presa *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) foram obtidos da criação massal do Laboratório de Controle Biológico de Insetos do Instituto de Biotecnologia Aplicada à Agropecuária (BIOAGRO) da Universidade Federal de Viçosa (UFV) em Viçosa, Minas Gerais, Brasil. *S. cincticeps* é criado em gaiolas com a presa *T. molitor*.

Thyrinteina arnobia foi coletada no campo em plantas de goiabeira no Campus da UFV. A presa *S. frugiperda* foi obtida da criação massal do Laboratório de Criação de Insetos

(LACRI) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa - Milho e Sorgo) de Sete Lagoas, Minas Gerais, Brasil.

Trinta repetições foram realizadas por presa, com os adultos de *S. cincticeps*, individualizados em placas de Petri (14,5 cm X 1,5 cm) durante 24 horas em jejum, recebendo, apenas, água em chumaço de algodão. Uma larva de quarto estágio de cada presa foi colocada no centro da placa e o algodão umedecido, retirado após esse período. O comportamento de ataque do predador e de defesa da presa foi observado durante duas horas. O sucesso da predação foi considerado quando o predador conseguia imobilizar a presa e iniciar a alimentação.

Os seguintes termos e definições foram usados para descrever o comportamento de ataque de *S. cincticeps* e o de defesa das presas (*T. molitor*, *S. frugiperda* e *T. arnobia*) foram: (1) Predador – (a) encontro da presa: o predador percebe a presença da presa; (b) voltas ao redor da presa: o predador apresenta caminhar circular em torno da presa; (c) aproximação da presa: o predador observa a presa com suas antenas direcionadas para frente e em forma de V e se movimenta em direção à mesma; (d) predador observa a presa para ataque posterior, podendo ou não ocorrer o tateamento da presa com as antenas; (e) ataque imediato: o predador caminha em direção à presa com o aparelho bucal estendido para frente; (f) inserção do estilete, ocorre na parte anterior, mediana ou posterior da presa; (g) predador continua o ataque após a reação de defesa da presa, caminhando, atenuando a reação da presa; (h) liberação da presa: o predador não continua o ataque após a reação de defesa da presa; (i) paralisação da presa: imobilização da presa após injeção de compostos digestivos e neurológicos; (j) predador caminha com a presa após a paralisação total da mesma. (2) Presa – (a) movimentos bruscos e constantes do corpo e da cabeça para evitar o predador; (b) movimentos leves e pouco constantes do corpo e da cabeça para evitar o predador; (c) mimetismo, ocorreu, apenas para *T. arnobia*.

Os dados do sucesso de predação de *S. cincticeps* nas diferentes presas foram submetidos ao teste não paramétrico de *Kruskal-Wallis* com o SAEG 2007, versão 9.1. A intensidade de defesa de cada presa e do sucesso do ataque em relação ao local de ataque da presa (parte anterior, mediana e posterior) foram determinados de acordo com os atos comportamentais.

Resultados e discussão

O local de ataque da presa mostra forte relação com o sucesso do ataque do predador (Tabela 1). Ataques realizados na parte anterior da presa apresentam maior número de sucessos que nas partes mediana e posterior. A parte mediana sofreu o maior número de ataques sem sucesso, exceto em *T. molitor* sem diferença significativa para o sucesso e insucesso no ataque. Entretanto os ataques realizados na região posterior não apresentaram diferença significativa para insucesso e sucesso.

O tipo de presa pode afetar o desempenho de percevejos predadores (De Clercq *et al.* 1998; Lemos *et al.* 2003; Zanuncio *et al.* 2005) em condições de laboratório e campo como obtido neste trabalho com interferência no sucesso de predação de acordo com o tipo de presa oferecida, pois em condições naturais os Pentatomidae predadores, podem ser encontrados tendo preferência por presas que se movem lentamente, e de tegumento macio; particularmente por larvas que se alimentam em folhagens de vários Lepidoptera e das famílias Chrysomelidae e Coccinellidae (De Clercq *et al.*, 1998).

Tabela 1. Porcentagem de sucesso e insucesso nos ataques em relação à região atacada por adultos de *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) com *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) e *Thyrinteina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae). *Teste de Kruskal-Wallis* ($p < 0,05$).

Presas	Região de ataque do predador	Resultado do ataque	Ataque (%) \pm Erro Padrão	VT	<i>p</i>
<i>Tenebrio molitor</i>	Anterior	Sucesso	40,00 \pm 9,10	2,66	0,004*
		Insucesso	10,00 \pm 5,57		
	Mediano	Sucesso	10,00 \pm 5,57	1,03	0,152 ^{ns}
		Insucesso	3,33 \pm 3,33		
	Posterior	Sucesso	23,33 \pm 7,85	0,99	0,160 ^{ns}
		Insucesso	13,33 \pm 6,31		
<i>Spodoptera frugiperda</i>	Anterior	Sucesso	43,33 \pm 9,20	3,25	0,000*
		Insucesso	6,67 \pm 4,63		
	Mediano	Sucesso	3,33 \pm 3,33	1,71	0,044*
		Insucesso	16,67 \pm 6,92		
	Posterior	Sucesso	20,00 \pm 7,43	1,08	0,141 ^{ns}
		Insucesso	10,00 \pm 5,57		
<i>Thyrinteina arnobia</i>	Anterior	Sucesso	26,67 \pm 8,21	2,06	0,020*
		Insucesso	6,67 \pm 4,63		
	Mediano	Sucesso	0,00 \pm 0,00	2,32	0,010*
		Insucesso	16,67 \pm 6,92		
	Posterior	Sucesso	13,33 \pm 6,31	0,36	0,360 ^{ns}
		Insucesso	16,67 \pm 6,92		

Presas mostram diferentes respostas ao ataque de predadores, podendo fugir e/ou atacar com mordidas, regurgitação de compostos e através de lutas provocando ferimentos e, mesmo, a morte do percevejo predador (Lemos *et al.* 2005). O menor sucesso de predação em lagartas de *T. arnobia* por *S. cincticeps*, provavelmente, se deve à forte reação de defesa dessa presa em relação à *T. molitor*, presa oferecida em sua alimentação em condições de laboratório (Azevedo & Ramalho, 1999; Lemos *et al.* 2005), apesar do fato de *T. molitor* possuir um tegumento bem esclerotizado o que os tornam menos preferidos para predadores Pentatomidae (De Clercq *et al.* 1998). Movimentos bruscos e constantes do corpo e da cabeça por *T. arnobia*, durante o comportamento de ataque de *S. cincticeps*, resultaram na desistência do ataque e/ou liberação da presa pelo predador após iniciado o ataque.

Apesar das lagartas de *S. frugiperda* apresentarem movimentos bruscos do corpo e da cabeça durante o ataque de *S. cincticeps*, essas presas não apresentaram comportamento de defesa com a mesma agressividade de *T. arnobia* devido à morfologia do seu corpo. *T. arnobia* apresenta maior flexibilidade do corpo, o que resulta em reação de defesa mais eficiente contra o predador.

A inserção parcial do estilete na presa desencadeia a resposta defensiva, a qual é crucial no comportamento de ataque do predador. Lagartas de *Trichoplusia ni* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) são, frequentemente, atacadas por predadores, por possuírem baixa agressividade (Marston *et al.* 1978). Por outro lado, lagartas de *B. mori* são menos atacadas por apresentarem rotação da cabeça e do corpo (Lemos *et al.* 2005). Estes comportamentos foram, também, observados para *T. arnobia* e, com menor intensidade, para *S. frugiperda*.

Após a inserção do estilete o predador *S. cincticeps* injeta enzimas e substâncias que iniciam a digestão e paralisam a presa (Bezerra *et al.* 1996). Esse predador paralisou, totalmente, a maioria das presas em duas horas, mas sua alimentação superou o período de observação, provavelmente devido ao tamanho da presa, em torno de 1,5 a 3,0 cm de comprimento, pois a sustentabilidade de certos tipos de presas pode não ser relacionada com a sua qualidade nutricional e aceitação pelo predador, mas também devido ao seu tamanho. Relativamente, predadores de grande porte como os Asopinae, em razão do custo-benefício podem preferir presas maiores, por poderem extrair maior quantidade de biomassa, pelo fato dos predadores necessitarem gastar mais tempo e energia capturando e processando várias presas menores do que quando elas se alimentam de uma única presa grande (De Clercq *et al.*, 1998).

Supputius cincticeps tem potencial para o controle biológico aplicado de *S. frugiperda* e *T. arnobia* por ter apresentado sucesso semelhante de predação em *S. frugiperda* e *T. molitor*, presa utilizada para sua alimentação em laboratório. *Thyreteina arnobia* teve menor sucesso na predação por *S. cincticeps*. De acordo com nossos resultados o uso do predador *S. cincticeps* para o controle de *S. frugiperda* mostra-se mais promissor em relação à *T. arnobia*.

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) pelas bolsas concedidas e pelo suporte financeiro.

Literatura Citada

AZEVEDO, F. R.; RAMALHO, F. S. Efeitos da temperatura e da defesa da presa no consumo pelo predador *Supputius cincticeps* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 27, p. 89-93, 1999.

BEZERRA, E. B.; ZANUNCIO, J. C.; PICANÇO, M. C.; MENIN, E. Efeito de *Zophabas confusa* Geb. e *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) na nutrição quantitativa *Supputius cincticeps* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 25, p. 389-394, 1996.

DE CLERCQ, P.; MERLEVEDE, F.; TIRRY, L. Unnatural prey and artificial diets for rearing *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae), **Biological Control**, v.12, p.137-142, 1998.

EUBANKS, M. D.; DENNO, R. F. Health food versus fast food: the effects of prey quality and mobility on prey selection by a generalist predator and indirect interactions among prey species. **Ecological Entomology**, v. 25, p.140-146, 2000.

ERICKSON, K. S.; MORSE, D. H. Predator size and the suitability of a common prey. **Oecologia**, v. 109, p. 608–614, 1997.

LEMOS, W. P.; MEDEIROS, R. S.; RAMALHO, F. S.; ZANUNCIO, J. C. Effects of plant feeding on the development, survival and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). **International Journal of Pest Management**, v. 27, p. 89-93, 2001.

LEMOS, W. P.; RAMALHO, F. S.; SERRÃO, J. E.; ZANUNCIO, J. C. Effects of diet on development of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Het.: Pentatomidae), a predator of the cotton leafworm. **Journal of Applied Entomology**, v. 127, p. 389-395, 2003.

LEMOS, W. P.; ZANUNCIO, J. C.; SERRÃO, J. E. Attack behavior of *Podisus rostralis* (Heteroptera: Pentatomidae) adults on caterpillars of *Bombys mori* (Lepidoptera: Bombycidae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, p. 975-981, 2005.

MARSTON, N. L.; SCHMIDT, G. T.; BIEVER, K. D.; DICKERSON, W. A. Reaction of five species of soybean caterpillars to attack by the predator, *Podisus maculiventris*. **Environmental Entomology**, v. 7, p. 53-56, 1978.

ZANUNCIO, J. C.; BATALHA, V. C.; GUEDES, R. N. C.; PICANÇO, M. C. Insecticide selectivity to *Supputius cincticeps* (Stal) (Het.: Pentatomidae) and its prey *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lep.: Noctuidae). **Journal of Applied Entomology**, v.122, p. 457-460, 1998.

Zanuncio, J. C.; Zanuncio, T. V.; Guedes, R. N. C.; Ramalho, F. S. Effect of feeding on three *Eucalyptus* species on the development of *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) fed with *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). **Biocontrol Science and Technology**, v. 10, p. 443-450, 2000.

ZANUNCIO, J. C.; MOLINA-RUGAMA, A. J.; SERRÃO, J. E.; PRATISSOLI, D. Nymphal development and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) fed with combinations of *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) and *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). **Biocontrol Science and Technology**, v. 11, p. 331-337, 2001.

ZANUNCIO, J. C.; BESERRA, E. B.; MOLINA-RUGAMA, A. J.; ZANUNCIO, T. V.; PINON, T. B. M.; MAFFIA, V. P. Reproduction and Longevity of *Supputius cincticeps* (Het.: Pentatomidae) Fed with Larvae of *Zophobas confusa*, *Tenebrio molitor* (Col.: Tenebrionidae) or *Musca domestica* (Dip.: Muscidae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, p. 771-777, 2005.

ZANUNCIO, J. C.; SILVA, C. A. D.; LIMA, E. R.; PEREIRA, F. F.; RAMALHO, F. S.; SERRÃO, J. E. Predation rate of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) larvae with and without defense by *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 51, p. 121-125, 2008.