

DURAÇÃO E VIABILIDADE DAS FASES IMATURAS DE *Chrysoperla externa* (HAGEN, 1861) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) ALIMENTADA COM OVOS E LAGARTAS DE *Spodoptera frugiperda* (J.E.SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

ALEXANDER MACHADO AUAD¹, CÉSAR FREIRE CARVALHO², BRÍGIDA SOUZA²,
LEONARDO RODRIGUES BARBOSA³

¹Bolsita Recém Doutor, Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras. Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras, MG. E-mail: amauad@zipmail.com.br (autor para correspondência)

²Professores do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras. Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras, MG.

³Doutorando, Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras. Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras, MG.

Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.2, n.1, p.106-111, 2003

RESUMO - Avaliaram-se alguns aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen), alimentada com ovos e lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith), a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de UR e 12 horas de fotofase. Larvas do predador foram individualizadas em tubos de vidro de 2,5 cm de diâmetro x 8,5 cm de altura e alimentadas com ovos de um ou dois dias de idade ou lagartas recém-eclodidas de *S. frugiperda*. Avaliaram-se a duração e a viabilidade de cada ínstar, das fases de larva e pupa e do período de larva a adulto nos diferentes regimes alimentares, em delineamento inteiramente casualizado, com 25 repetições. Não houve diferença significativa entre as médias obtidas para a duração dos estádios e fases de desenvolvimento quando fornecidos ovos de um ou dois dias de idade. No entanto, larvas de *C. externa* que receberam lagartas como alimento apresentaram desenvolvimento mais lento, acarretando uma duração significativamente maior. Exceção é feita à fase de pupa, que não teve sua duração afetada em função do alimento ingerido na fase de larva. Larvas de primeiro ínstar, supridas com ovos de um ou dois dias de idade, apresentaram viabilidade média de 56%; o mesmo não foi verificado quando alimentadas com lagartas, as quais proporcionaram 93% de sobrevivência nesse estágio. Nos instares subsequentes, a viabilidade não foi afetada pelo tipo de alimento fornecido, sendo superior a 86%; na fase de pupa, foi superior a 95%, independentemente do estágio de desenvolvimento da presa ingerida na fase larval.

Palavras-chave: biologia, crisopídeo, lagarta-do-cartucho do milho.

BIOLOGICAL ASPECTS OF *Chrysoperla externa* (HAGEN, 1861) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) FED ON EGGS AND LARVAE OF *Spodoptera frugiperda* (J.E.SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

ABSTRACT - The aim of this study was to evaluate the biological aspects of the green lacewing *Chrysoperla externa* (Hagen), fed on *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) eggs and larvae. Larvae of the predator were individualized in glass tubes with 2.5 cm of diameter and 8.5 cm high maintained at $25 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ RH and 12-hours photophase and fed on fall armyworm eggs of one or two-day-old and new hatched larvae. The developmental period

and survival rate of each instar as well as pupal stage of the predator on different alimentary sources were evaluated in a completely randomized design with 25 replications. There was no significant difference in the developmental period of *C. externa* larvae fed on one or two-day-old fall armyworm eggs; however, those fed on larvae presented a longer developmental period. For the pupal stage no significant differences was verified regarding the larval feeding sources. First instar larvae of chrysopids fed on one or two-day-old eggs showed a lower survival rate. The same was not verified when larvae in that stage were fed on *S. frugiperda* larvae. In the 2nd and 3rd instars, the survival rates were not affected by the food source, with values over 86% being found in all treatments. The pupal survival rate was higher than 95%, independently of the stage of prey development.

Key words: biology, green lacewing, fall armyworm.

A lagarta-do-cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), é oriunda das Américas. No Brasil, especialmente nas regiões onde se cultiva o milho, é considerada uma das mais importantes pragas da cultura (Bertels, 1970; Cruz, 1995), podendo ocasionar danos consideráveis, dependendo do estágio de desenvolvimento da planta e da cultivar (Cruz & Turpin, 1982, 1983).

Métodos alternativos para a redução da densidade populacional de *S. frugiperda* têm sido pesquisados. Os predadores da família Chrysopidae se destacam por atuarem de forma significativa no controle de diversos artrópodes, por habitarem diferentes agroecossistemas e serem facilmente criados em laboratórios (El Arnouty *et al.*, 1993).

Aspectos biológicos e capacidade predatória de *Chrysoperla externa* (Hagen) foram estudados em laboratório e casa de vegetação, com o uso de diferentes presas, incluindo ovos (Carvalho *et al.*, 1998) e lagartas (Silva *et al.*, 2002) do noctuídeo *Alabama argillacea* (Hübner), ovos do piralídeo *Sitotroga cerealella* (Olivier) (Nuñez, 1988; Ribeiro, 1998), ninfas do pulgão *Schizaphis graminum* (Rondani) (Fonseca *et al.*, 2000) e ninfas do trips *Frankliniella schultzei* (Trybon) (Barbosa *et al.*, 2000), assim como ovos e ninfas de *Bemisia argentifolli* (Bellow & Perring) (Aquad *et al.*, 2001). Trabalhos similares foram desenvolvidos por Ribeiro (1988), que avaliou o efeito de diferentes

fontes alimentares, incluindo ovos de *S. frugiperda*, sobre o desenvolvimento de *C. externa*. Essas pesquisas evidenciaram a adequação dessas presas ao desenvolvimento do predador, possibilitando o seu uso para o controle de pragas em diversos agroecossistemas.

Informações dessa natureza constituem pré-requisitos básicos para o sucesso na utilização desses organismos em programas de controle biológico. O objetivo deste estudo foi avaliar a duração e a viabilidade das fases imaturas de *C. externa*, alimentada com ovos de um ou dois dias de idade e com lagartas de *S. frugiperda*, em laboratório.

Tanto o predador quanto a presa foram criados conforme as metodologias descritas por Carvalho & Souza (2000) e Cruz (2000), respectivamente. Larvas de *C. externa*, da geração F2, recém-eclodidas, foram individualizadas em tubos de vidro de 2,5 cm de diâmetro x 8,5 cm de altura, vedados com PVC laminado, e mantidas em câmaras climatizadas reguladas à temperatura de 25 ± 2 °C, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas. Testaram-se três tipos de dietas, as quais constituíram-se de ovos de um ou dois dias de idade ou lagartas recém-eclodidas de *S. frugiperda*, oferecidos em número superior à sua capacidade predatória, com base em resultados obtidos de trabalhos preliminares. As presas não consumidas foram descartadas, procedendo-se a um novo fornecimento

de alimento a cada 24 horas, durante toda a fase larval do crisopídeo. As massas de ovos de *S. frugiperda* foram fornecidas recortando-as do papel de filtro usado como substrato para oviposição.

A duração e a viabilidade de cada ínstar e das fases de larva e pupa do predador foram avaliadas para os diferentes regimes alimentares, em delineamento inteiramente casualizado, com 25 repetições, constituídas por uma larva. Efetuou-se a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Não houve diferença significativa entre as médias obtidas para a duração dos instares e da fase larval de *C. externa* alimentada com ovos de *S. frugiperda* de um ou dois dias de idade. No entanto, aquelas que receberam lagartas como alimento apresentaram desenvolvimento mais lento e, conseqüentemente, maior duração dos instares e da fase larval (Tabela 1). A duração dos instares de larvas alimentadas com ovos de *S. frugiperda* de um ou dois dias de idade assemelhou-se aos resultados verificados para larvas desse crisopídeo, alimentadas com ovos do mesmo noctuídeo (Ribeiro, 1988). Assemelhou-se, também, à duração obtida quando receberam ovos de *S. cerealella* e *A. argillacea*, como constatado por Nuñez (1988) e Figueira *et al.* (2000), respectivamente; no entanto, foram superiores aos resultados de Ribeiro (1998), quando utilizou ovos de *S. cerealella*.

O tempo de desenvolvimento das larvas supridas com lagartas de *S. frugiperda* foi superior ao encontrado por Silva *et al.* (2002), quando estudaram a mesma espécie de crisopídeo alimentada com lagartas de *A. argillacea*, sugerindo a interferência do tipo da presa na duração do período larval. Constatações semelhantes foram feitas por Kubo (1993), que observou menor período de desenvolvimento de larvas de *C. externa*, quando alimentadas com lagartas de *Galleria mellonella* (Linnaeus), em relação àquelas supridas com lagartas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius).

Não foram constatadas diferenças significativas na duração do estágio de pupa em função do tipo de alimento recebido pelas larvas (Tabela 1). Os resultados obtidos foram superiores àqueles encontrados por Ribeiro (1988), que verificou uma duração de 7,6 dias para pupas provenientes de larvas alimentadas com ovos de *S. frugiperda*, embora não tenha sido mencionada a idade dos ovos utilizados. Também foram superiores aos obtidos por Silva *et al.* (2002), que constatarem uma duração de 5,9 dias para a fase de pupa, utilizando lagartas de *A. argillacea* como alimento para as larvas. Esses resultados reiteram aqueles mencionados por Principi & Canard (1974), que enfatizaram a importância da qualidade do alimento larval na duração dessa fase.

Os resultados obtidos para a duração do período de larva a adulto, para insetos alimentados com ovos de *S. frugiperda*, não diferiram em função da idade do ovo e foram similares aos encontrados por Carvalho *et al.* (1998), que constatarem 21,2 dias para larvas de *C. externa* alimentadas com ovos de *A. argillacea*. Quando as larvas foram supridas com lagartas de *S. frugiperda*, a duração foi significativamente maior, correspondendo a 24,6 dias.

Larvas de primeiro ínstar de *C. externa*, alimentadas com ovos de um ou dois dias de idade, apresentaram viabilidade relativamente baixa em relação àquelas que receberam lagartas, visto que, cerca de 44% delas não completaram o seu desenvolvimento. A disposição dos ovos da praga em camadas sobrepostas e a presença de escamas que ficam aderidas à massa de ovos podem constituir-se em fatores de proteção, dificultando a ação de inimigos naturais (Armas & Ayala, 1993). Tais características das posturas de *S. frugiperda* podem justificar a baixa viabilidade encontrada para as larvas de primeiro ínstar, quando alimentadas com ovos. Outro ponto é o possível efeito da dureza do córion

TABELA 1. Duração média (D), em dias, ($\pm$ EP) e viabilidade (V), em %, dos diferentes estágios de desenvolvimento de *Chrysoperla externa*, alimentada com ovos de um ou dois dias de idade ou lagartas de *Spodoptera frugiperda*. Temperatura de 25 ± 2 °C, UR $70 \pm 10\%$ e fotofase 12 horas.

Desenvolvimento	Ovos de 1 dia		Ovos de 2 dias		Lagartas	
	D	V	D	V	D	V
1 ^o ínstar	3,5 $\pm$ 0,11 a	55	3,8 $\pm$ 0,10 a	57	4,4 $\pm$ 0,15 b	93
2 ^o ínstar	2,5 $\pm$ 0,11 a	100	2,5 $\pm$ 0,11 a	96	3,9 $\pm$ 0,54 b	86
3 ^o ínstar	3,8 $\pm$ 0,27 a	95	3,5 $\pm$ 0,16 a	95	6,3 $\pm$ 0,23 b	100
Fase de larva	9,9 $\pm$ 0,26 a	52	9,9 $\pm$ 0,20 a	52	14,6 $\pm$ 0,36 b	80
Fase de pupa	10,1 $\pm$ 0,10 a	100	10,1 $\pm$ 0,15 a	95	9,9 $\pm$ 0,14 a	100
Larva-adulto	20,1 $\pm$ 0,26 a	52	20,1 $\pm$ 0,19 a	50	24,6 $\pm$ 0,39 b	80

Médias seguidas pela mesma letra minúscula, nas linhas, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). EP = Erro padrão da média.

dos ovos desse lepidóptero para larvas de primeiro ínstar do predador, pois, nesse estágio de desenvolvimento, o aparato bucal pode não ser suficientemente resistente para romper essa proteção do ovo, dificultando a predação (Carvalho *et al.*, 1998). Nos ínstars subsequentes, a viabilidade não foi afetada quando as larvas foram alimentadas com ovos da presa. Ribeiro (1988) registrou baixa viabilidade, não somente no primeiro (50%), mas também no segundo ínstar (35,4%) de larvas de *C. externa* alimentadas com ovos desse noctúideo, atribuindo esses resultados à dificuldade de rompimento do córion.

Lagartas de *S. frugiperda* foram as presas que proporcionaram a maior sobrevivência de larvas de *C. externa* (Tabela 1) sendo os resultados obtidos próximos aos constatados para larvas alimentadas com ovos e lagartas de *A. argillacea*, por Carvalho *et al.* (1998) e Silva *et al.* (2002), respectivamente, e ovos de *S. cerealella*, por Ribeiro (1998).

A viabilidade pupal foi superior a 95% (Tabela 1), independentemente da dieta ingerida, demonstrando que, uma vez que a larva de primeiro

ínstar tenha conseguido perfurar o córion e se alimentado, essa presa permite o desenvolvimento normal dos estádios subsequentes e da fase de pupa. Esses resultados divergem daqueles obtidos por Ribeiro (1988), que constatou viabilidade de 25% nessa fase, quando estudou aspectos biológicos da mesma espécie de predador com ovos de *S. frugiperda*.

Ovos com um ou dois dias de idade ou lagartas de *S. frugiperda* foram adequados para o completo desenvolvimento das fases larval e pupal de *C. externa*. Contudo, a baixa sobrevivência das larvas de primeiro ínstar alimentadas com ovos desse noctúideo faz dessa presa uma fonte de alimento restrita para criações em laboratório, podendo ser promissoras em campo, onde possivelmente encontrarão o inseto-praga em diferentes estádios e fases do desenvolvimento.

Literatura Citada

ARMAS, J.L.; AYALA, J.L. Parasitic behavior, biology, reproduction and field utilization of *Telenomus* sp. a native parasitoid of *Spodoptera*

- frugiperda* in Cuba. **Trichogramma News**, Braunschweig, n.7, p.24, 1993.
- AUAD, A.M.; TOSCANO, L.C.; BOIÇA JUNIOR, A.; FREITAS, S. Aspectos biológicos dos estádios imaturos de *Chrysoperla externa* (Hagen) e *Ceraeochrysa cincta* (Schneider) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentados com ovos e ninfas de *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v.30, p.429-432, 2001.
- BARBOSA, L.R.; AUAD, A.M.; FREITAS, S. Capacidade predatória de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae), alimentada com *Frankliniella schultzei* (Trybon) (Thysanoptera: Tripidae) em plantas de alface de cultivo hidropônico. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.75, n.3, p.349-358, 2000.
- BERTELS, A. Estudos da influência da umidade sobre a dinâmica de populações de lepidópteros, pragas do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.5, p.67-79, 1970.
- CARVALHO, C.F.; SOUZA, B. Métodos de criação e produção de crisopídeos. In: BUENO, V.H.P. (Ed.). **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. Lavras: UFLA, 2000. p.91-109.
- CARVALHO, C.F.; SOUZA, B.; SANTOS, T.M. Predation capacity and reproduction potential of *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) fed on *Alabama argillacea* (Hübner) eggs. **Acta Zoologica Fennica**, Helsinki, v.209, p.83-86, 1998.
- CRUZ, I. **A lagarta-do-cartucho na cultura do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1995. 45p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 21).
- CRUZ, I. Métodos de criação de agentes entomófagos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). In: BUENO, V.H.P. (Ed.). **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. Lavras: UFLA, 2000. p.111-135.
- CRUZ, I.; TURPIN, F.T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estádios de crescimento da cultura de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, p.355-359, 1982.
- CRUZ, I.; TURPIN, F.T. Yield impact of larval infestations of the fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) to midwhorl growth stage of corn. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.76, p.1052-1054, 1983.
- EL ARNOUTY, S.A.; FRANCO, E.; TAWFIK, M.F.S. Using *Chrysoperla carnea* (Steph.) (Neuroptera: Chrysopidae) against the green peach aphid *Myzus persicae* (Sulzer) in green-houses. **Egypt Journal Biologic Pest Control**, v.2, p.177-185, 1993.
- FIGUEIRA, L.K.; CARVALHO, C.F.; SOUZA, B. Biologia e exigências térmicas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com ovos de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.24, p.319-326, 2000.
- FONSECA, A.R.; CARVALHO, C.F.; SOUZA, B. Resposta funcional de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v.29, n.2, p.309-317, 2000.
- KUBO, R.K. **Efeito de diferentes presas no desenvolvimento de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) e *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae)**. 1993. 97f. Tese (Mestrado em Entomologia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

NUÑES, E. Ciclo biológico y crianza de *Chrysoperla externa* y *Ceraeochrysa cincta* (Neuroptera: Chrysopidae). **Revista Peruana de Entomologia**, Lima, v.31, p.76-82, 1988.

PRINCIPI, M.M.; CANARD, M. Les névroptères. **Zashchita Rastenii**, Moscow, n.11, p.151-162, 1974.

RIBEIRO, L.J. **Características do desenvolvimento e potencial reprodutivo de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) sob diferentes dietas alimentares**. 1998. 112f. Tese (Mestrado em Entomologia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

RIBEIRO, M.J. **Biologia de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com diferentes dietas**. 1988. 131f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

SILVA, G.A.; CARVALHO, C.F.; SOUZA, B. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com lagartas de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, n.4, p. 682-698, 2002.