

Influência da temperatura no desenvolvimento e sobrevivência de *Chrysopodes* spp. (Insecta, Neuroptera, Chrysopidae) da região Norte Fluminense: Estudo Comparativo

Patrícia S. Silva, Gustavo S. Bonifácio & Gilberto S. Albuquerque

Laboratório de Entomologia e Fitopatologia, CCTA, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Av. Alberto Lamego, 2000, Campos dos Goytacazes, RJ 28013-602. E-mail: patricialpp@hotmail.com

Introdução

A família Chrysopidae é constituída exclusivamente de insetos que ao menos em um estágio ativo são predadores. Sua maior diversidade é observada na região Neotropical, com 21 gêneros e mais de 350 espécies descritas (Brooks & Barnard, 1990). Estão entre os insetos mais utilizados em programas de controle biológico no mundo; porém, seu uso ainda está restrito a poucas espécies, devido à carência de estudos com este grupo. Conhecimentos de biologia e ecologia dos crisopídeos são de fundamental importância para sua utilização no controle de pragas, pois destes fundamentos básicos depende o estabelecimento de métodos de criação, que permitem a produção em grande escala e sua liberação no campo (Albuquerque *et al.*, 1994). Entre os poucos estudos existentes, pode-se destacar aqueles referentes ao efeito de fatores bióticos e abióticos no desenvolvimento dos crisopídeos, dentre os quais se destaca a temperatura. Entretanto, estes estudos concentram-se nas espécies de regiões de clima temperado, que apresentam estações bem definidas (Canard & Principi, 1984; Tauber *et al.*, 1987). Para as espécies neotropicais, poucas pesquisas foram conduzidas relacionando as alterações ocorridas em seus diversos estágios de desenvolvimento com os fatores climáticos. Entre os Chrysopidae neotropicais, um dos gêneros mais diversos é *Chrysopodes*, com 46 espécies descritas. Segundo Albuquerque *et al.* (2001), este gênero pode apresentar grande potencial para uso em programas de controle biológico. Porém, a carência de estudos limita tal aplicabilidade. Na região Norte Fluminense, têm se verificado a abundância de algumas espécies de *Chrysopodes* em determinados habitats, inclusive agroecossistemas, onde podem estar desempenhando papel importante no controle de insetos-pragas. Uma delas, *Chrysopodes lineafrons* Adams & Penny, é a única espécie que possui, até o presente, algumas características biológicas estudadas em caráter experimental (Silva, 2002). Com o objetivo principal de expandir o conhecimento bio-ecológico das espécies neotropicais de *Chrysopodes*, foi realizado este estudo comparativo do efeito da temperatura no desenvolvimento e sobrevivência de 4 espécies frequentemente encontradas na região Norte Fluminense: *C. lineafrons*, *Chrysopodes* sp. 1, *Chrysopodes* sp. 2 e *Chrysopodes* sp. 3. A identificação das 3 últimas espécies, ainda em andamento, reflete o conhecimento também insuficiente da sistemática do grupo, que nos tem impedido de concluir sobre o status destas como espécies já descritas ou novas.

Material e Métodos

No período de agosto de 2004 a janeiro de 2005, foram realizadas coletas na região Norte Fluminense. *C. lineafrons* foi coletado em pomares de citros na Estação Experimental da PESAGRO, em Campos dos Goytacazes, RJ. *Chrysopodes* sp. 1, *C. sp. 2* e *C. sp. 3* foram coletados em pomares e fragmentos florestais na região do Parque Estadual do Desengano, em Conceição de Macabu, RJ. Os indivíduos foram transferidos para o Laboratório de Entomologia e Fitopatologia da UENF, identificados, sexados, separados aos pares e mantidos em gaiolas plásticas de 340 ml, com tampa telada, em câmaras de germinação do tipo B.O.D. ($24 \pm 1^\circ\text{C}$, 14L:10E) para obtenção de ovos. Para alimentação, foi oferecida dieta composta por levedura de cerveja autolisada, frutose e mel (1:1:1) e água destilada em tubo de vidro tampado com algodão. Os primeiros ovos obtidos foram criados individualmente em tubos de ensaio de 40 ml vedados com algodão e as larvas eclodidas alimentadas com ovos do lepidóptero *Anagasta kuehniella* (Zeller). Os estágios de pré-pupa e pupa também permaneceram nos tubos até a emergência dos adultos. Para testar a influência da temperatura no desenvolvimento e sobrevivência, ovos provenientes da primeira geração de laboratório foram retirados das gaiolas, individualizados e transferidos para as câmaras de germinação, sob fotoperíodo de 14L:10E, sendo distribuídos em 5 condições de temperatura: 18, 21, 24, 27 e $30^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$, 25 ovos/tratamento. Foram feitas observações diárias sobre mudanças de estágio e mortes. O tempo de desenvolvimento (dias) e a sobrevivência (%) foram determinados para cada estágio de vida do inseto imaturo (ovo, larva, pré-pupa e pupa) e para o ciclo completo (ovo-adulto). A influência da temperatura sobre o desenvolvimento foi expressa pela análise de regressão linear, correspondente à recíproca do número de dias (d) para o desenvolvimento ($1/d =$ taxa de desenvolvimento) em relação à temperatura e pelo cálculo dos respectivos coeficientes de determinação (r^2), que foram testados ao nível de significância de 1% pelo teste F para linearidade (SAEG, versão 5.0/1993). O limiar térmico inferior (t) ($^\circ\text{C}$), foi obtido pela extrapolação da linha de regressão sobre o eixo x (temperatura) e a constante

térmica (K) (graus-dia) foi derivada da equação $K = (1/y) (x - t)$, onde y = taxa média de desenvolvimento e x = temperatura ($^{\circ}\text{C}$).

Resultados

Chrysopodes lineafrons. As taxas de desenvolvimento para o ciclo completo e para os estágios imaturos separadamente foram linearmente relacionadas com a temperatura no espectro térmico testado, com valores de r^2 superiores a 90%. O ciclo completo variou de 26 (30°C) a 88 dias (18°C). A sobrevivência foi maior ($>90\%$) nas temperaturas intermediárias (21 , 24 e 27°C), enquanto a menor foi observada a 18°C (37%). O valor de K para o ciclo completo foi de 431 graus-dia acima do limiar térmico inferior de $12,8^{\circ}\text{C}$. *Chrysopodes* sp. 1. O ciclo completo variou entre 26 (30°C) e 79 dias (18°C), com taxas de desenvolvimento linearmente relacionadas com a temperatura (valores de r^2 superiores a 93%). A sobrevivência foi elevada nas temperaturas intermediárias, atingindo 100% a 21°C , mas muito baixa a 18°C (14%). Para completar o desenvolvimento, são necessários 441 graus-dia acima do limiar térmico inferior de $12,7^{\circ}\text{C}$. *Chrysopodes* sp. 2. Tanto para o ciclo completo quanto para os estágios imaturos, as taxas de desenvolvimento foram linearmente relacionadas com as temperaturas testadas, com valores de r^2 superiores a 81%. O ciclo completo variou de 33 a 91 dias. A sobrevivência foi elevada (superior a 86%), exceto a 18°C (56%). O valor de K para o ciclo completo foi de 610 graus-dia acima do limiar térmico inferior de 11°C . *Chrysopodes* sp. 3. A 30°C , todos os espécimes morreram antes de atingir o 3^o instar larval. Nas demais temperaturas, as taxas de desenvolvimento foram linearmente relacionadas com a temperatura, com valores de r^2 superiores a 84%, exceto para o 2^o instar (r^2 de 55%). O ciclo completo variou entre 35 dias a 27°C e 77 dias a 18°C . A sobrevivência foi total nas temperaturas de 24 e 27°C (100%) e baixa nas demais temperaturas (50%). O valor de K foi de 543 graus-dia acima do limiar térmico inferior de $11,2^{\circ}\text{C}$.

Conclusão

As quatro espécies de *Chrysopodes* apresentam ciclos biológicos semelhantes e de duração intermediária em relação a outros crisopídeos. A sobrevivência elevada nas temperaturas de 21 a 27°C , além de suportarem relativamente bem as temperaturas extremas testadas, indicam que estas espécies têm amplo espectro térmico favorável e, portanto, podem ocupar diferentes habitats. Ambas características demonstram sua boa adaptação à criação em laboratório e nos levam a concluir que, comparadas a outros crisopídeos (gênero *Chrysoperla*) atualmente usados como agentes efetivos em programas de controle de pragas, *Chrysopodes* spp. talvez não tenham igual potencial, mas estudos futuros direcionados a pragas específicas podem vir a revelar situações em que estas espécies sejam eficientes no controle biológico.

Referências bibliográficas

- Albuquerque, G.S., C.A. Tauber & M.J. Tauber. 1994. *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae): life history and potential for biological control in Central and South America. Biol. Control 4: 8-13.
- Albuquerque, G.S., C.A. Tauber & M.J. Tauber. 2001. *Chrysoperla externa* and *Ceraeochrysa* spp.: potential for biological control in the New World tropics and subtropics, p. 408-423. In: P. McEwen, T. New & A.E. Whittington (eds.) Lacewings in the crop environment. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Brooks, S.J. & P.C. Barnard. 1990. The green lacewings of the world: a generic review (Neuroptera: Chrysopidae). Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomol.) 59: 117-286.
- Canard, M. & M.M. Principi. 1984. Development of Chrysopidae, p. 57-75. In: M. Canard, Y. Séméria & T.R. New (eds.) Biology of Chrysopidae. Dr. W. Junk Publ., The Hague.
- Silva, P.S. 2002. Biologia e morfologia de *Chrysopodes (Chrysopodes) lineafrons* Adams & Penny (Neuroptera: Chrysopidae). Tese de Mestrado, Campos dos Goytacazes, RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense, 71p.
- Tauber, C.A., M.J. Tauber & J.R. Nechols. 1987. Thermal requirements for development in *Chrysopa oculata*: a geographically stable trait. Ecology 68: 1479-1487.

(Instituições financiadoras: CNPq, National Geographic Society)