

## **Efeito do Aumento da Temperatura Noturna no Desenvolvimento de *Coleomegilla maculata* De Geer (Coleoptera: Coccinellidae) alimentada com Ovos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)**

**Rafael Braga da Silva<sup>(1)</sup>; Ivan Cruz<sup>(2)</sup>; Maria de Lourdes Corrêa Figueiredo<sup>(3)</sup>; Ana Carolina Maciel Redoan<sup>(4)</sup>; Mariana Bonifácio Amâncio<sup>(5)</sup>; Cleidiane Alves da Silva<sup>(5)</sup>.**

<sup>(1)</sup>Pós-doutorando Junior CNPq; Embrapa Milho e Sorgo; Sete Lagoas, MG; rafaelentomologia@yahoo.com.br; <sup>(2)</sup>Pesquisador, Embrapa Milho e Sorgo; Sete Lagoas, MG; <sup>(3)</sup>Pós-doutoranda Empresarial CNPq, Embrapa Milho e Sorgo; Sete Lagoas, MG; <sup>(4)</sup>Doutoranda em Ecologia e Recursos Naturais; Universidade Federal de São Carlos; São Carlos, SP; <sup>(5)</sup>Graduandas em Engenharia Agrônoma; Universidade Federal de São João del-Rei (Campus Sete Lagoas); Sete Lagoas, MG.

**RESUMO:** *Coleomegilla maculata* De Geer (Coleoptera: Coccinellidae) apresenta potencial para controle biológico de pragas de importância econômica. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da temperatura noturna sobre *C. maculata* alimentada com ovos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). O experimento foi conduzido no Laboratório de Criação de Insetos da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, Brasil. As repetições foram representadas por larvas do predador, enquanto os tratamentos pelas temperaturas de 17; 21,2; 21,4 e 21,7 °C. Larvas de *C. maculata* foram individualizadas, em copos de plástico de 50 mL, fechados com tampa de acrílico transparente e receberam como alimento ovos frescos de *S. frugiperda*. A duração da fase larval de *C. maculata* foi maior nas temperaturas de 17, 21,2 e 21,4 °C. A viabilidade dessa fase foi diferente entre tratamentos sendo de 82,5 e 90% a 17 e 21,2 °C e de 100% a 21,4 e 21,7 °C. A fase de pupa de *C. maculata* foi influenciada pelas condições climáticas estabelecidas sendo menor a 21,7 °C. A duração da fase de larva a adulto foi diferente entre tratamentos sendo maior a 17 e 21,2 °C. A viabilidade dessa fase foi diferente, sendo menor a 17 °C. A temperatura exerce influência no desenvolvimento de *C. maculata* especialmente na duração e viabilidade da fase larval, pupal e de larva a adulto, assim, novos cenários de temperaturas devem ser estudados visando elucidar o efeito das mudanças climáticas sobre esse predador.

**Termos de indexação:** joaninhas, lagarta-do-cartucho; mudanças climáticas.

## **INTRODUÇÃO**

A lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), é considerada praga de importância mundial, por atacar diferentes plantas de interesse agrícola, sendo a principal praga do milho (*Zea mays* L.) no Brasil, provocando perdas estimadas em mais de 400 milhões de dólares (Cruz et al., 1999, 2011).

Entre os inimigos naturais com potencial para controle de *S. frugiperda* pode-se destacar os Coccinellidae, especialmente *Coleomegilla maculata* De Geer (Coleoptera: Coccinellidae). Aspectos biológicos da fase imatura de *C. maculata* com ovos de *S. frugiperda* foram estudados em laboratório e esse predador mostrou potencial para controle dessa praga (Silva et al., 2010). Espécies de *Coleomegilla* foram observadas alimentando-se de lagartas jovens de *S. frugiperda* em plantas de milho (Hoballah et al., 2004).

Estudos envolvendo o efeito das mudanças climáticas em Coccinellidae devem ser conduzidos, uma vez, que as recentes preocupações sobre o efeito atual e futuro das mudanças climáticas no cenário global se deve aos diversos impactos ambientais previstos, como o aumento da temperatura, da umidade e da concentração de CO<sub>2</sub> (De La Rocque et al., 2008; Canepuccia et al., 2009).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da temperatura noturna sobre o desenvolvimento de *C. maculata* alimentada com ovos de *S. frugiperda*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Criação de Insetos (Lacri) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Milho e Sorgo), localizada em Sete Lagoas, Minas Gerais, Brasil (19° 28' 00" lat. S e 44° 15' 00" long. W), região de cerrado, com 732 m de altitude.

Adultos de *C. maculata*, foram acasalados para obtenção de posturas e 40 larvas por tratamento. As repetições foram representadas pelas larvas do predador, enquanto os tratamentos pelas temperaturas de 17; 21,2; 21,4 e 21,7 °C.

As larvas de *C. maculata* foram individualizadas, um dia após a eclosão com pincel umedecido, em recipientes de criação, constituídos por copos de plástico de 50 mL, fechados com tampa de acrílico transparente.

Ovos de *S. frugiperda* frescos foram colocados nos recipientes de criação em quantidade superior à capacidade alimentar das larvas de *C. maculata*, baseado em testes preliminares. Esses copos foram fixados em um suporte de isopor, onde as larvas de *C. maculata* permaneceram até a emergência do adulto.

Foram feitas observações diárias, desde a eclosão da larva até a emergência dos adultos de *C. maculata* para avaliar o número de estádios (n= 20); duração dos estádios, pré-pupa, pupa, larva a adulto (n= 20); viabilidade da fase larval, pré-pupal, pupal e de larva a adulto (n= 40); além do peso de adultos e razão sexual (n= 40) desse predador.

Adultos de *C. maculata* foram sexados e pesados em balança eletrônica (precisão de 0,1 mg) logo após a emergência e transferidos para gaiolas de criação (recipiente de vidro de 12 cm de diâmetro e 18 cm de altura), tampadas com filme PVC para estudos semelhantes da próxima geração.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade através do programa SISVAR (Ferreira, 1989).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

*Coleomegilla maculata* apresentou quatro instares (**Tabela 1**), em todos os tratamentos como relatado para maioria dos Coccinellidae e por Silva et al. (2010) para esse predador alimentado com diferentes presas.

A duração dos primeiros instares foi semelhante entre tratamentos (**Tabela 1**). Já a duração do segundo, terceiro e quarto instar foi diferente, tendendo a ser menor na temperatura de 21,7 °C (**Tabela 1**). A maior duração do quarto instar de *C. maculata* sugere a necessidade de maior acúmulo de nutrientes pelo predador, o que pode estar associado à maior necessidade metabólica do

estádio seguinte (Scriber & Slansky, 1981; Thompson 1999).

A duração da fase larval de *C. maculata* foi maior nas temperaturas de 17, 21,2 e 21,4 °C, com valores entre 11,4 e 11,8 dias (**Tabela 1**). Temperaturas menores tendem a tornar o desenvolvimento dos insetos mais lento acarretando em maior duração da fase larval (Scriber & Slansky, 1981; Thompson 1999). Na temperatura de 21,7 °C a duração da fase larval foi menor (**Tabela 1**). De uma forma geral os valores obtidos para duração da fase larval de *C. maculata* em todos os tratamentos estão próximos dos obtidos por Silva et al. (2010) de 11,1 dias para esse predador alimentado com ovos frescos de *S. frugiperda* sob temperatura de 25 °C.

A viabilidade da fase larval de *C. maculata* foi diferente entre tratamentos sendo de 82,5 e 90% a 17 e 21,2 °C e de 100% a 21,4 e 21,7 °C (**Tabela 1**). Silva et al. (2010) obteve viabilidade para fase larval de 95% para esse Coccinellidae suprido com ovos de *S. frugiperda* a 25 °C, valor este próximo ao obtido neste estudo nas temperaturas de 21,4 e 21,7 °C.

A fase de pré-pupa de *C. maculata* foi determinada quando a larva desse predador deixava de se alimentar e se fixava, com o último segmento abdominal, nas superfícies do recipiente de criação. A duração e viabilidade dessa fase foi semelhante e sem diferença entre tratamentos (**Tabela 1**) assim como relatado por Silva et al. (2010).

A fase de pupa de *C. maculata* foi influenciada pelas condições climáticas estabelecidas sendo menor a 21,7 °C e maior nas demais temperaturas (**Tabela 1**). Uma menor duração da fase pupal é importante, pois seu aumento no campo pode ser desfavorável, pelo fato da pupa ser, praticamente, imóvel, o que aumentaria os riscos de ataque por inimigos naturais (Auad, 2003). A alta viabilidade pupal, em todos os tratamentos, demonstra que a temperatura não teve influência nesse parâmetro e que o alimento fornecido ofereceu os nutrientes necessários para esse predador se transformar em adulto, pois esse estágio é uma fase crítica no desenvolvimento dos insetos e depende da alimentação obtida na fase imatura (Scriber & Slansky, 1981; Thompson 1999).

A duração da fase de larva a adulto foi diferente entre tratamentos sendo maior a 17 e 21,2 °C (**Tabela 2**). Os valores obtidos nas temperaturas de 21,4 e 21,7 °C se encontram próximos daqueles obtidos por Silva et al. (2010). A viabilidade da fase de larva a adulto de *C. maculata* foi diferente entre tratamentos, sendo menor e com diferença a 17 °C (**Tabela 2**), esse resultado corrobora as afirmações de Scriber & Slansky (1981) e Thompson (1999) de que a temperatura exerce importante papel no desenvolvimento e viabilidade de insetos.

As temperaturas utilizadas não afetaram a razão sexual de *C. maculata* (**Tabela 2**), uma vez

que, não foram observadas diferença entre tratamentos. Os valores encontrados para razão sexual estiveram próximos dos obtidos por Silva et al.(2010).

De uma forma geral as temperaturas não exerceram impacto no peso de *C. maculata* (**Tabela 2**) com valores semelhantes aos descritos por Silva et al. (2010). O maior peso das fêmeas desse predador pode, estar relacionado à ovogênese, processo fisiológico regulado pela disponibilidade de nutrientes no corpo da fêmea (Wheeler 1996).

## CONCLUSÕES

A temperatura exerce influencia no desenvolvimento de *C. maculata* especialmente na duração e viabilidade da fase larval, pupal e de larva a adulto, assim, novos cenários de temperaturas devem ser estudados visando melhor entendimento do efeito das mudanças climáticas sobre esse predador e no seu papel como agente de controle biológico.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a concessão da bolsa de Pós-Doutorado Junior ao primeiro autor. E à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), o apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

AUAD, A. M. Aspectos biológicos dos estágios imaturos de *Pseudodorus clavatus* (Fabricius) (Diptera: Syrphidae) alimentados com *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae) em diferentes temperaturas. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 475-480, 2003.

CANEPUCCIA, A. D.; CICCHINO, A.; ESCALANTE, A., NOVARO, A.; ISACCH, J. P. Differential responses of marsh arthropods to rainfall-induced habitat loss. **Zoological Studies**, Tokio, v. 48, n. 2, p. 174-183, 2009.

CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. L. C.; OLIVEIRA, A. C.; VASCONCELOS, C. A. Damage of *Spodoptera frugiperda* (Smith) in different maize genotypes cultivated in soil under three levels of aluminium saturation. **International Journal of Pest Management**, London, v. 45, n. 4, p. 293-296, 1999.

CRUZ, I.; REDOAN, A. C.; SILVA, R. B.; FIGUEIREDO, M. L. C., PENTEADO-DIAS, A. M. New record of *Tetrastichus howardi* (Olliff) as a parasitoid of *Diatraea saccharalis* (Fabr.) on maize. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 68, n. 2, p. 252-254, 2011.

DE LA ROCQUE, S.; RIOUX, J. A.; SLINGENBERGH, J. Climate change: effects on animal disease systems and implications for surveillance and control. **Revue Scientifique et Technique**, Paris, v. 27, n. 2, p. 339-254, 2008.

FERREIRA, D. F. Sistema **SISVAR para análises estatísticas**: manual de orientação. Lavras: UFLA, 2000. 37 p.

HOBALLAH, M. E.; DEGEN, T.; BERGVINSON, D.; SAVIDAN, A.; TAMÓ, C. Occurrence and direct control potential of parasitoids and predators of the fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) on maize in the subtropical Lowlands of Mexico. **The Agricultural and Forest Entomology**, Oxford, v. 4, n. 1, p. 83-88, 2004.

SCRIBER, J. M.; SLANSKY, F. J. The nutritional ecology of immature insects. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 26, p. 183-211, 1981.

SILVA, R. B.; CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. L. C., TAVARES, W. S. Development of *Coleomegilla maculata* De Geer (Coleoptera: Coccinellidae) with prey and artificial diet. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 9, n. 1, p. 13-26, 2010.

THOMPSON, S. N. Nutrition and culture of entomophagous insects. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 44, p. 561-592, 1999.

WHEELER, D. The role of nourishment in oogenesis. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 41, p. 407-431, 1996.

**Tabela 1** – Duração e viabilidade das fases imaturas de *Coleomegilla maculata* De Geer (Coleoptera: Coccinellidae) alimentada com ovos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes temperaturas. Sete Lagoas, MG, Brasil.

Tratamento	1° instar (dias)	2° instar (dias)	3° instar (dias)	4° instar (dias)	Fase larval (dias)	Viabilidade fase larval (%)	Fase de pré-pupa (dias)	Viabilidade fase pré-pupa (%)	Fase de pupa (dias)	Viabilidade fase pupa (%)
17,0 °C	2,8 ± 0,2 A	2,5 ± 0,1 B	2,9 ± 0,2 A	3,6 ± 0,3 A	11,8 ± 0,5 A	82,5 ± 3,5 B	1,0 ± 0,02 A	100,0 ± 0,0 A	4,0 ± 0,4 A	100,0 ± 0,0 A
21,2 °C	2,6 ± 0,4 A	2,7 ± 0,3 A	2,6 ± 0,1 A	3,6 ± 0,4 A	11,5 ± 0,4 A	90,0 ± 2,5 B	1,0 ± 0,03 A	100,0 ± 0,0 A	3,8 ± 0,6 A	100,0 ± 0,0 A
21,4 °C	2,8 ± 0,1 A	2,4 ± 0,2 B	2,8 ± 0,5 A	3,4 ± 0,6 B	11,4 ± 0,3 A	100,0 ± 0,0 A	1,0 ± 0,01 A	100,0 ± 0,0 A	3,7 ± 0,2 A	90,0 ± 0,0 A
21,7 °C	2,6 ± 0,4 A	2,7 ± 0,4 A	2,2 ± 0,3 B	3,3 ± 0,2 B	10,8 ± 0,2 B	100,0 ± 0,0 A	1,0 ± 0,02 A	95,0 ± 2,5 A	3,6 ± 0,4 B	100,0 ± 0,0 A
CV (%)	5,8	6,5	5,2	9,7	3,8	7,2	0	2,5	5,4	7,4

\*Médias seguidas de mesma letra, por coluna, não diferem ( $p < 0,05$ ), pelo teste de Tukey.

**Tabela 2** – Duração e viabilidade da fase de larva a adulto, peso e razão sexual de *Coleomegilla maculata* De Geer (Coleoptera: Coccinellidae) alimentada com ovos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes temperaturas. Sete Lagoas, MG, Brasil.

Tratamento	Fase de larva a adulto (dias)	Viabilidade fase de larva a adulto (%)	Razão sexual (%)	Peso macho + fêmea (mg)	Peso fêmea (mg)	Peso macho (mg)
17,0 °C	16,8 ± 0,6 A	82,5 ± 4,0 B	0,56 ± 0,6 A	14,8 ± 0,4 A	16,9 ± 0,6 A	12,8 ± 0,3 A
21,2 °C	16,3 ± 0,4 A	90,0 ± 2,5 A	0,51 ± 0,5 A	15,0 ± 0,3 A	17,3 ± 0,2 A	12,8 ± 0,2 A
21,4 °C	16,1 ± 0,3 B	90,0 ± 2,5 A	0,53 ± 0,9 A	15,2 ± 0,8 A	17,3 ± 0,4 A	13,2 ± 0,4 A
21,7 °C	15,4 ± 0,2 B	95,0 ± 5,0 A	0,50 ± 0,3 A	14,8 ± 0,6 A	17,5 ± 0,2 A	12,2 ± 0,8 A
CV (%)	6,9	8,7	15,3	8,2	2,8	3,6

\*Médias seguidas de mesma letra, por coluna, não diferem ( $p < 0,05$ ), pelo teste de Tukey.