

Desenvolvimento de Fases Imaturas de *Coleomegilla maculata* (DeGeer) (Coleoptera: Coccinellidae) Alimentada com ovos de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)

¹Rafael B. da Silva, ¹Maria R. G. Fellet, ²Mariana A. Costa, ³Maria de L. C. Figueiredo e ⁴Ivan Cruz.

¹Biólogos, bolsistas do CNPq; ²Graduanda em Agronomia, UFVJM; ³Bolsista do CNPq, pós-doutoranda, Embrapa Milho e Sorgo; ⁴Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Caixa Postal 151, 35701-970 Sete Lagoas-MG, ivancruz@cnpmc.embrapa.br

Palavras-chave: predador, *Zea mays* L., metodologia de criação, controle biológico, *Spodoptera frugiperda*.

INTRODUÇÃO

O milho pode ser cultivado em diferentes condições de clima e solo e, portanto, em praticamente todas as regiões do país. Para alcançar um rendimento satisfatório, o produtor deve ficar atento a vários fatores que afetam a produção, destacando-se os insetos-praga (CRUZ, 2004). A praga mais importante para a cultura do milho no Brasil sem dúvida é a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), por sua ocorrência generalizada e por atacar todos os estádios de desenvolvimento da planta. A redução nos rendimentos dos grãos devido ao ataque dessa praga varia de 17,7 a 55,6%, de acordo com o estágio de desenvolvimento e das cultivares de milho (CRUZ & TURPIN, 1982, 1983; WILLIAMS & DAVIS, 1990; CRUZ *et al.*, 1996, 1999). Segundo CRUZ *et al.* (1999) essa praga vem aumentando em severidade em várias áreas cultivadas, sendo as perdas anuais estimadas em função das infestações no Brasil da ordem de 400 milhões de dólares. Embora ainda predomine o uso de inseticidas químicos, pelos problemas ambientais e até mesmo pelo aparecimento de populações da praga resistentes, a pesquisa tem buscado métodos alternativos. O controle biológico através do uso de outros insetos, denominados agentes de controle natural figura entre tais métodos e, especialmente no caso de *S. frugiperda* já se tem documentado na literatura vários inimigos naturais promissores (CRUZ, 1995).

Entre eles, destacam-se os predadores da família Coccinellidae (Coleoptera), conhecidos popularmente como “joaninhas”. Esses insetos são freqüentemente observados em associação com diversas espécies de insetos-praga em diferentes cultivos. Apresentam qualidades que permitem sua aplicação no controle biológico de pragas, como por exemplo, elevado potencial biótico e polifagia. Além disso, apresentam o hábito de predação tanto na fase de larva quanto na fase adulta.

Especificamente, *Coleomegilla maculata* (DeGeer) (Coleoptera: Coccinellidae) é um importante agente de controle biológico, que atua no controle de diversas pragas, incluindo além de ovos e lagartas neonatas de Lepidoptera, pulgões, cochonilhas, psilídeos e ácaros fitófagos (HODEK, 1973).

C. maculata é um inseto de metamorfose completa, passando pelas fases de ovo, larva, pré-pupa, pupa e adulto. Os machos na maioria das vezes são mais robustos do que as fêmeas. Segundo HODEK (1973) o desenvolvimento dessa espécie é influenciado pelo tipo de alimento ingerido. Por exemplo, foi observado um desenvolvimento mais rápido e também uma maior sobrevivência quando os insetos foram criados com fontes variadas de alimento, tais como uma mistura do pulgão-do-milho, *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) (Heteroptera:

Aphididae) juntamente com pólen de milho, quando comparado a uma alimentação de apenas um fonte (SMITH, 1965). KATO (1996) estudando este coccinelídeo utilizando ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae), o pulgão-verde do sorgo, *Schizaphis graminum* (Rondani) e o pulgão *Brachycaudus (Appelia) schwatzi* (Borner) (Heteroptera: Aphididae) concluiu que todas as presas poderiam ser classificadas como alimentos adequados para as larvas, pois asseguraram um completo desenvolvimento e formação de pupa e adultos normais. ANDOW & RISCH (1985) estudando a dinâmica populacional de *C. maculata* em monocultura e policultura observaram que a abundância de *C. maculata* foi maior no milho em monocultura do que no milho em policultura.

O objetivo deste trabalho foi o desenvolver metodologia de criação de *C. maculata* em laboratório utilizando como alimento para a fase imatura ovos de *S. frugiperda*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido entre maio e junho de 2006, no Laboratório de Criação de Insetos (LACRI) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Milho e Sorgo em Sete Lagoas, MG, em sala climatizada sob temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, fotofase de 12 horas e umidade relativa do ar de $70 \pm 10\%$. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos e 10 repetições, onde cada repetição foi representada por quatro larvas. Os tratamentos foram estabelecidos a partir do tipo de alimento oferecido, sendo o tratamento um (ovos de *S. frugiperda* frescos, sem escamas) e tratamento dois (ovos de *S. frugiperda* frescos, com escamas).

Adultos de *C. maculata* provenientes da criação do laboratório criados com dieta artificial (Tabela 1), foram acasalados. Desses adultos obteve-se as posturas e destas, 40 larvas para cada tratamento. Nessa dieta a fase larval dos coccinelídeos é de 13 dias e a fase de larva a adulto de 17 dias, com viabilidade de 90% para as respectivas fases (dados não publicados).

TABELA 1. Composição da dieta artificial usada para manutenção de *C. maculata* em laboratório.

Ingredientes	Quantidade (g)
Ovos de <i>A. kuehniella</i>	0,05
Mel	100
Levedo de cerveja	100
Sulfato ferroso	1,50
Ácido ascórbico	1,50
Ácido propiônico	0,50
Ácido sórbico	0,25
Nipagim	0,25
Água	60

As larvas foram individualizadas um dia após a eclosão, com um pincel umedecido e colocadas em copos de plástico de 50 ml, fechados com tampa de acrílico transparente, já que, segundo MACHADO (1982) o manuseio das larvas não deve ser feito no 1º dia, pois eleva a mortalidade no 1º instar.

Cada copo continha o alimento de acordo como o tratamento oferecido *ad libitum*. Os copos foram dispostos em suporte de isopor com furos apropriados, onde as larvas

permaneciam até emergência do adulto. Os ovos de *S. frugiperda*, eram trocados a cada 24 horas durante toda a fase larval do coccinelídeo.

Os adultos obtidos nos tratamentos foram sexados e pesados logo após a constatação de sua emergência e transferidos para gaiolas de criação (recipiente de vidro de 12cm de diâmetro e 18 cm de altura), tampadas com filme PVC. No interior desta, foi colocado o alimento para *C. maculata* de acordo com o seu respectivo tratamento.

Diariamente foram feitas observações desde a eclosão da larva até a emergência do adulto, avaliando-se o número de ínstars (n=20); duração dos estádios de larva, pré-pupa, pupa, larva a adulto (n=20); viabilidade da fase larval, pré-pupal, pupal e de larva a adulto (n=40); peso dos adultos e razão sexual (n=40). Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e médias comparadas pelo teste F, a 5% de probabilidade

RESULTADOS E DICUSSÃO

Seguindo a descrição morfológica de MARANHÃO (1977) as larvas de *C. maculata* foram identificadas como sendo do tipo campodeiforme, apresentando corpo alongado, com as respectivas regiões e a segmentação abdominal distintas, apresentando pernas bem desenvolvidas. Logo após a eclosão, as larvas permaneceram agregadas em torno do córion e nos casos de ovos inférteis, se alimentando desses. O número de ínstars foi quatro, concordando com as afirmações de HAGEN (1970) e HODEK (1973) que afirmaram que a maioria dos coccinelídeos de fato apresentam quatro ínstars larvais.

De maneira geral, próximo à mudança de cada instar a larva parava de se alimentar, fixando-se na superfície e laterais do recipiente de criação, usando o último segmento abdominal, ocorrendo, dessa maneira, a ecdise.

Foram encontradas diferenças significativas para a duração do 2º e 4º instar (Tabela 2). A duração média, em dias do 1º, 2º e 3º instar (Tabela 2), aproximou-se dos valores encontrados por KATO (1996) quando alimentou este mesmo coccinelídeo com ovos de *A. kuehniella*, que foi de 3,19; 2,30 e 2,81 dias para o 1º, 2º e 3º instar, respectivamente. O valor encontrado para o 4º instar (Tabela 2) foi inferior ao encontrado por este mesmo autor, que foi de 4,38 dias.

Não foram constadas diferenças significativas para duração da fase larval. Quando as larvas foram alimentadas com ovos de *S. frugiperda* com escamas a duração da fase larval, foi igual (Tabela 2) à encontrada por KATO (1996) oferecendo como presa ovos de *A. kuehniella* e próxima do resultado obtido por este autor, no tratamento com ovos de *S. frugiperda* sem escamas (Tabela 2).

Não houve diferença significativa para a viabilidade da fase larval (Tabela 2), a presença ou ausência de escamas nos ovos de *S. frugiperda* não influenciou negativamente o desenvolvimento de *C. maculata*, já que segundo ARMAS & AYALA (1993) a disposição dos ovos da praga em camadas sobrepostas e a presença de escamas que ficam aderidas à massa de ovos poderiam constituir-se em fatores de proteção dificultando a ação de inimigos naturais. No entanto, tais características dos ovos de *S. frugiperda* não afetaram o consumo de *C. maculata*.

A fase de pré-pupa foi bem caracterizada, quando a larva deixa de se alimentar. Nesse período, fixam-se no recipiente de criação, usando o último segmento abdominal. Apesar de aparentemente imóvel, foram observados movimentos bruscos quando molestada. A duração da fase de pupa (Tabela 2) não apresentou diferença significativa e foi semelhante aos valores encontrados por KATO (1996) oferecendo como presa ovos de *A. kuehniella*, *S. graminum* e *B. schwatzi*, que foram de 0,94; 1,22 e 1,0 dias, respectivamente. A viabilidade da fase de

pré-pupa (Tabela 2) não diferiu significativamente, sendo a mesma independente do tipo de alimento ingerido pelo predador. Este valor foi superior ao encontrado por KATO (1996) quando o alimento foram ovos de *A. kuehniella* e *B. schwatzi* (92,5 e 84,72%) e igual quando a presa oferecida foi *S. graminum*, 100%.

C. maculata é um inseto holometabólico, sendo sua pupa classificada como exarata, já que os seus apêndices não se encontravam aplicados sobre o seu corpo e sim livres e visíveis. Assim, como observado por CORREIA & BERTI FILHO (1988) a pupa no início, apresentava coloração clara que escurecia lentamente, adquirindo manchas características das sub famílias Coccinellinae.

A duração da fase de pupa (Tabela 2) apresentou diferença significativa e aproximou-se dos valores encontrados por KATO (1996) quando o alimento foram ovos de *A. kuehniella* e *S. graminum* (3,68 e 3,83 dias) e superior quando utilizou-se *B. schwatzi* (4,0 dias). A viabilidade dessa fase nos dois tratamentos não diferiu significativamente, sendo de 100%, igual ao valor encontrado por KATO (1996) fornecendo à *C. maculata* ovos de *A. kuehniella* e superior quando foram oferecidos *S. graminum* e *B. schwatzi* (88,89 e 91,67%).

Ao emergirem, os adultos permaneciam imóveis juntos à exúvia até adquirirem coloração normal. Logo após a emergência, apresentavam coloração clara, com uma tonalidade rósea. Com o passar do tempo, esta coloração ia escurecendo tornando-se vermelha, com manchas negras. A duração da fase de larva a adulto (Tabela 2) apresentou diferença significativa e aproximou do valor obtido por KATO (1996) alimentando *C. maculata* com ovos de *A. kuehniella* que foi de 17,09 dias e foi menor que o resultado encontrado por este mesmo autor quando as larvas receberam como alimento *B. schwatzi* (18,17 dias) e *S. graminum* (19,94 dias).

A razão sexual (Tabela 2) não diferiu significativamente independente do alimento ingerido, os valores obtidos estiveram próximos aos observados por KATO (1996) para as dietas ovos de *A. kuehniella* e *B. schwatzi* (0,58 e 0,53) e inferior quando a dieta foi *S. graminum* (0,78). O alimento ingerido nos tratamentos parece ter exercido influencia no peso dos adultos emergidos (Tabela 2), uma vez que, houve diferença significativa entre as médias. As fêmeas de um modo geral apresentaram-se mais robustas do que os machos.

CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos pode se inferir que *C. maculata* poderá vir a ser utilizada na fase inicial de infestação de *S. frugiperda* na cultura de milho para supressão de posturas da praga. No entanto, para que tal situação possa ocorrer novos trabalhos de pesquisa deverão ser desenvolvidos tanto em laboratório como em campo, com o intuito de avaliar o comportamento deste coccinelídeo, frente a disponibilidade de outras presas.

TABELA 2. Dados obtidos de larvas de *C. maculata* criadas em diferentes dietas.

Parâmetro avaliado	Alimento		CV (%)
	Ovos de <i>S. frugiperda</i> frescos, s/ escamas	Ovos de <i>S. frugiperda</i> frescos, c/ escamas	
1º instar (dias)	3,5 ± 0,2 A	3,4 ± 0,2 A	16,6
2º instar (dias)	2,5 ± 0,1 B	2,7 ± 0,1 A	12,0
3º instar (dias)	2,6 ± 0,1 A	2,5 ± 0,1 A	19,4
4º instar (dias)	3,5 ± 0,1 B	3,7 ± 0,1 A	11,0
Fase larval (dias)	12,1 ± 0,3 A	12,2 ± 0,3 A	8,1
Viabilidade larval (%)	85,0 ± 5,5 A	80,0 ± 6,2 A	20,0
Fase de pré-pupa (dias)	1,0 ± 0 A	1,0 ± 0 A	0
Viabilidade pré-pupa (%)	100,0 ± 0 A	100,0 ± 0 A	0
Fase de pupa (dias)	3,5 ± 0,2 B	3,8 ± 0,1 A	13,0
Viabilidade de pupa (%)	100,0 ± 0 A	100,0 ± 0 A	0
Fase de larva/adulto (dias)	16,6 ± 0,3 B	17,0 ± 0,3 A	5,0
Viabilidade larva/adulto (%)	85,0 ± 5,5 A	80,0 ± 6,2 A	15,0
Razão sexual (%)	0,5 ± 0,1 A	0,5 ± 0,1 A	11,1
Peso de machos (mg)	11,1 ± 1,2 B	12,5 ± 0,2 A	23,0
Peso de fêmeas (mg)	16,9 ± 0,2 A	16,3 ± 0,1 B	4,0

*Médias seguidas pela mesma letra, na mesma linha, não são significativamente diferentes (p = 0,05), de acordo com o teste F.

LITERATURA CITADA

ANDOW, D. A.; RISCH, S. J. Predation in diversified agroecosystems: relations between a coccinellid predator *Coleomegilla maculata* and its food. **Journal of Applied Ecology**, v.22, p. 357-372, 1985.

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**, Braunsschweig, n. 7, p. 24, 1993.

CRUZ, I. Manejo de pragas da cultura do milho. In: GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, J. V. **Tecnologias para produção do milho**. 2004. cap. 9, p. 311-366.

CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. de L. C.; MATOSO, M. J. **Controle biológico de *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitóide de ovos *Trichogramma***. Sete Lagoas: Embrapa – CNPMS, 1999. 40 p.

CRUZ, I. Efeito do tratamento de sementes de milho com inseticidas sobre o rendimento de grãos. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 25, p. 181-189, 1996.

CRUZ, I. A lagarta do cartucho na cultura do milho. **A lagarta-do-cartucho na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa – CNPMS, 1995. 45 p.

CRUZ, I.; SANTOS, J. P.; WAQUIL, J. M.; BAHIA, F. G. T. F. C. Controle da lagarta-do-cartucho com inseticidas aplicados mecanicamente nas culturas de milho e sorgo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 87, n.6, p. 575-571, 1983.

CRUZ, I.; TURPIN, F. T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estádios de crescimento da cultura de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 17, n.3, p. 355-359, 1982.

CORREIA, A. do C. B.; BERTI FILHO, E. Aspectos biológicos de *Cycloneda zischkai* (Mader, 1950) (Coleoptera: Coccinellidae) predador de psilídeos. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 333-345, dez. 1988.

HAGEN, K. S. Following the ladybug home. **National Geographic**, Washington, v. 137, n. 4, p. 542-553, apr. 1970.

HODEK, I. **Biology of Coccinellidae**. Prague: Academy of Sciences, 1973. 260 p.

KATO, C. M. **Biologia de *Hippodamia convergens* Guérin-Meneville, 1824 e *Coleomegilla maculata* (DeGeer, 1775) (Coleoptera: Coccinellidae) sobre ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae) e sobre os pulgões *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) e *Brachycaudus (Appelia) schwartzi* Börner, 1931 (Homoptera: Aphididae)**. Lavras, 1996. 116 p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Lavras.

MACHADO, V. L. R. **Morfologia e aspectos biológicos de *Cycloneda conjugata* (Mulsant, 1866) e *Olla v-nigrum* (Mulsant, 1866) (Coleoptera: Coccinellidae) predadores de *Psylla* sp. (Homoptera: Psyllidae) em sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*-Benth)**. Piracicaba, 1982. 61 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia)-Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

MARANHÃO, Z. C. Ciclo evolutivo. In: _____. **Entomologia geral**. Piracicaba: Nobel, 1977. cap. 5, p. 229-268.

PENCOE, N. L.; MARTIN, P. M. Development and reproduction of fall armyworm on several wild grasses. **Environmental Entomology**, College Park, v.10, n.6, p. 999-1002, 1981.

PINTO, A. S.; PARRA, J. R. P.; OLIVEIRA, H. N. **Pragas e insetos benéficos do milho**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2004. 108 p.

SMITH, B. C. Differences in *Anatis mali* Auct. and *Coleomegilla maculata lengi* Timberlake to changes in the quality and quantity of the larval food (Coleoptera: Coccinellidae). **Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 97, p. 1159-1166, 1965.

WILLIAMS, W. P.; DAVIS, F. **Response of corn to artificial infestation with fall armyworm and southwestern corn borer**. Dallas: Southwestern Entomologist, v. 15, p. 163-166, 1990.