



ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *COLEOMEGILLA MACULATA* (DEGEER) (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) ALIMENTADA COM OVOS DE *SPODOPTERA* *FRUGIPERDA* (SMITH) (LEPIDOPTERA NOCTUIDAE) CRIADOS EM LABORATÓRIO

SILVA, I.F.¹

Cruz, I.¹; Silva, R.B.²; Castro, A.L.G.; Ferreira, T.E.; Paula, C.S.; Leão, M. L.²

¹Embrapa Milho e Sorgo, Caixa Postal 151, 35701 - 970, Sete Lagoas, Minas Gerais, Brasil, E - mail: ivanaf.silva@hotmail.com

²Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva (DEBE), Caixa Postal 676, 13565 - 905, São Carlos, São Paulo, Brasil

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma das culturas agrônomicas de maior consumo no Brasil e no mundo e, portanto, destaca-se por apresentar significativa importância sócio-econômica. Apesar de ser utilizado diretamente na alimentação humana, seu maior consumo é através das rações animais, principalmente aquelas destinadas aos suínos e aves (Cruz, 1995). Parte importante também é utilizada na alimentação de bovinos, especialmente através de silagem. Independente do tipo de exploração do milho, de maneira geral a planta sofre reduções em seu potencial produtivo em função da presença de diferentes fatores bióticos, como por exemplo, competição com plantas espontâneas, enfermidades e ataque de insetos (Cruz, 2002). Particularmente em relação aos insetos a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) ocupa lugar de destaque e pode causar prejuízos ao agronegócio brasileiro em todos os locais onde o milho é cultivado, podendo ocorrer desde a fase de plântula até fase de enchimento de grãos. Se não controlada devidamente, a redução na produtividade da planta pode chegar ao patamar de 60% (Figueiredo *et al.*, 2006).

Em grandes áreas de cultivo é comum a praga ser controlada mediante o emprego de pulverizações com inseticidas químicos. Quando aplicados sob supervisão técnica adequada pode-se alcançar eficácia no controle. No entanto o que se tem verificado no Brasil é o aumento da incidência da praga, pelo aparecimento de populações resistentes e também pelo desequilíbrio biológico através do impacto negativo dos produtos químicos sobre os agentes de controle biológico natural, muitas vezes desconhecidos e/ou negligenciados pelo agricultor (Cruz, 2002, 2007, 2008a). Existem áreas de milho em que o número de aplicações pode ultrapassar a 10. São áreas ainda isoladas, porém, servem para ilustrar a importância da praga.

Existem já documentados na literatura nacional, vários

agentes de controle biológico da praga (Cruz, 2008b, 2009). São agentes de controle natural atuando em diferentes fases de desenvolvimento da praga. Inclusive no Brasil já existem biofábricas produzindo alguns destes agentes de controle biológico, como é o caso do parasitóide de ovos, *Trichogramma* spp. Vários outros inimigos naturais podem ser incorporados pela indústria e posteriormente disponibilizados para uso em campo.

Especificamente na produção de milho orgânico, métodos alternativos de combate aos insetos fitófagos é fundamental, pois não é permitido uso de nenhum produto químico e nem mesmo uso de plantas geneticamente modificadas, atualmente em uso para o controle da lagarta-do-cartucho em áreas não orgânicas.

Espécies da família Coccinellidae (Coleoptera), conhecidas como "joaninhas", são predadoras e regulam populações de insetos-praga em muitas culturas (Obrycki & Kring, 1998; Ipert, 1999; Lu & Montgomery, 2001, Silva *et al.*, 2009). Os coccinelídeos apresentam grande atividade de busca, ocupando todos os ambientes de suas presas, o que os caracteriza como predadores de ácaros fitófagos, cochonilhas, psilídeos, pulgões, moscas-branca, ovos e larvas neonatas de Coleoptera e Lepidoptera (Stathas, 2000; Hoballah *et al.*, 2004; Silva *et al.*, 2009; Ozgohçe *et al.*, 2006). Além disto, podem ser criadas com relativa facilidade em laboratório, aumentando as vantagens das espécies para uso em programas de controle biológico. Tais insetos podem desempenhar um papel muito importante na supressão das principais pragas. São várias as espécies de joaninhas disponíveis para uso em programas de manejo de pragas com ênfase ao controle biológico, sendo mantidas no laboratório da Embrapa Milho e Sorgo, pelo menos sete espécies (Cruz, 2008B, 2009, Silva *et al.*, 2009).

Entre tais espécies encontra-se *Coleomegilla maculata* (DeGeer) (Coleoptera: Coccinellidae) que tem distribuição cosmopolita nas Américas (Munyeza & Obrycki, 1998) e o tipo de alimento pode influenciar no seu desenvolvimento

(Hodek, 1973). Esse predador teve desenvolvimento mais rápido e maior sobrevivência com fontes variadas de alimento, como mistura do pulgão - do - milho, *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) (Hemiptera: Aphididae) e pólen de milho, do que com apenas uma dessas fontes (Cottrell & Yeagan, 1998; Lundgren & Wiedenmann, 2004). O uso de pólen de plantas transgênicas de milho que expressam a proteína Cry 1AB do *Bacillus thuringiensis* não afetou o desenvolvimento, a sobrevivência e o nível populacional de *C. maculata* (Pilcher *et al.*, , 1997).

A taxa de predação de *C. maculata* em ovos de *Ostrinia nubilalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae) foi mais alta em monocultura de milho que em policultura de milho/feijão/abóbora (Andow & Risch, 1985). Isso foi explicado pelo fato desse predador gastar mais tempo forrageando sobre plantas sem presas (feijão e abóbora), o que diminui sua eficiência (Risch *et al.*, , 1983). Espécies de *Coleomegilla* foram observadas alimentando - se de lagartas jovens de *S. frugiperda* em plantas de milho (Hoballah *et al.*, , 2004). No entanto, *C. maculata*, em laboratório, com diferentes densidades de massas de ovos de *S. frugiperda* distribuídas em plantas de milho, consumiu totalmente a primeira massa de ovos dessa presa ou até à saciedade, mas preferiu aquelas com maior número de ovos (Pereira, 1997).

OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo determinar as características biológicas e reprodutivas de *C. maculata* tendo como alimento ovos de *S. frugiperda* em condições de laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Milho e Sorgo), no Laboratório de Criação de Insetos (LACRI), em Sete Lagoas, Minas Gerais, Brasil, em sala climatizada sob temperatura de $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas.

Foram utilizadas larvas recém - eclodidas de *C. maculata* provenientes de uma criação mantida no LACRI. As larvas foram individualizadas em copos de plástico de 50 mL, contendo como alimento, ovos frescos de *S. frugiperda*. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizando com 48 repetições.

Durante fase larval as avaliações foram realizadas diariamente, e as datas das mudanças de instares anotadas. Também foram avaliados os períodos de larva e de pupa.

Ao atingirem a fase adulta, os indivíduos foram mantidos em copos semelhantes aos utilizados para a criação das larvas, nas mesmas condições ambientais e recebendo diariamente o mesmo alimento.

Alguns indivíduos foram acasalados e mantidos individualizados (dez casais) para se avaliar a fecundidade, a fertilidade, o período de incubação e a sobrevivência desse Coccinellidae. O canibalismo de ovos também foi anotado.

RESULTADOS

O número total de ovos de *C. maculata* foi de $490,1 \pm 176,781$ e o número médio de ovos depositados de $32,3 \pm 7,9$. O período de incubação dos ovos foi de 3,0 dias e com viabilidade média de $56,6 \pm 15,5\%$. Os ovos de *C. maculata* são de formato elíptico e de coloração amarelo - claro, até próximo da eclosão, quando se tornam acinzentados. O período de incubação dos ovos de *C. maculata* e a sua viabilidade foram próximos aos relatados para *Olla v - nigrum* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) com *Psylla* sp. (Hemiptera: Psyllidae) de 2,8 dias e $55,5\%$, respectivamente (Kato *et al.*, ,1999).

As larvas de *Coleomegilla maculata* foram identificadas como campodeiformes, por apresentarem corpo alongado, segmentação abdominal distinta e pernas bem desenvolvidas. Logo após a eclosão, as larvas desse predador permaneceram agregadas em torno do córion e alimentando - se de ovos inférteis. *Coleomegilla maculata* teve quatro instares como relatado para outros Coccinellidae (Hagen, 1970). A larva de *C. maculata* parava de se alimentar, próximo à mudança de instar, fixando - se na superfície e laterais do recipiente de criação, com o último segmento abdominal, para a ecidise.

A duração do 1^o, 2^o, 3^o e 4^o instares de *C. maculata* foi de 3,70, 2,49, 2,47 e 3,97 dias, respectivamente semelhante à relatada para esse predador com ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralide) de 3,19; 2,30, 2,81 e 4,38 dias, respectivamente (Kato, 1996). A duração da fase larval foi de 12,35 dias próxima à relatada para *C. maculata* com ovos de *A. kuehniella* (Kato, 1996).

Coleomegilla maculata é um inseto holometabólico, com sua pupa classificada como exarata, por ter apêndices não aplicados sobre o corpo e sim livres e visíveis. A pupa desse predador apresentava coloração clara que escurecia, lentamente e adquiria manchas características da sub família Coccinellinae (Correia & Berti Filho, 1988). A duração da fase de pupa de *C. maculata* foi de 3,38 dias próximos aos valores obtidos com ovos de *A. kuehniella* e *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae) de 3,68 e 3,83 dias, respectivamente e maiores que com *Brachycaudus (Appelia) schwatzi* (Borner) (Hemiptera: Aphididae) de 4,0 dias para esse predador (Kato, 1996).

Os adultos de *C. maculata* permaneciam imóveis junto a exúvia ao emergirem, até adquirirem coloração normal. Logo após a emergência, apresentavam coloração clara, com tonalidade rósea, que escurecia tornando - se vermelha, com manchas negras.

O ciclo biológico de ovo a adulto foi de 18,73 dias A longevidade média dos adultos machos de *C. maculata* foi de $93 \pm 27,5$ dias enquanto que as fêmeas viveram em média, $70,9 \pm 12,3$ dias. O consumo total de ovos de *S. frugiperda* pelo predador durante sua vida foi de 9.433 ovos e com média de 75,5 ovos consumidos por dia.

A razão sexual de *C. maculata* foi de 0,54 com valores próximos aos desse predador com ovos de *A. kuehniella* e *B. schwatzi* (0,58 e 0,53), mas menor que com *S. graminum* (0,78) (Kato, 1996).

CONCLUSÃO

Coleomegilla maculata pode ser utilizada na fase inicial de infestação para supressão de posturas de *S. frugiperda* em plantas de milho. No entanto, o comportamento desse predador, em relação à disponibilidade de outras presas precisa ser estudado em laboratório e campo.

(Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelos recursos financeiros cedidos).

REFERÊNCIAS

Andow, D.A. & Risch, S.J. 1985. Predation in diversified agroecosystems: relations between a coccinellid predator *Coleomegilla maculata* and its food. *Journal of Applied Ecology*, 22: 357 - 372.

Correia, A.C.B. & Berti Filho, E. 1988. Aspectos biológicos de *Cycloneda zischkai* (Mader, 1950) (Coleoptera: Coccinellidae) predador de psilídeos. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 17: 333 - 345.

Cottrell, T.E. & Yeargan, K.V. 1998. Effect of pollen on *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae), population density, predation, and cannibalism in sweet corn. *Environmental Entomology*, 27: 1375 - 1385.

Cruz, I. 1995. A lagarta - do - cartucho na cultura do milho. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 45p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 21).

Cruz, I. 2002. Controle biológico em manejo de pragas. In: Parra, J.R.P., Botelho, P.S.M., Corrêa - Ferreira, B.S. & Bento, J.M.S. (Ed.). *Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores*. São Paulo: Manole, 635 p.

Cruz, I. 2007. Controle biológico de pragas na cultura de milho para produção de conservas (minimilho), por meio de parasitóides e predadores. Sete Lagoas: Embrapa milho e Sorgo, 16p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 90).

Cruz, I. 2008a. Dinâmica de insetos na produção orgânica de grãos de milho. *Seminário Mineiro de Produção Orgânica*, v. 10, Sete Lagoas (CD - ROM).

Cruz, I. 2008b. Manual de identificação de pragas do milho e de seus principais agentes de controle biológico. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 192p.

Figueiredo, M.L.C, Martins - Dias, A.M.P. & Cruz, I. 2006. Relação entre a lagarta - do - cartucho e seus agentes de controle biológico natural na produção de milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 41: 1693 - 1698.

Hagen, K.S. 1970. Following the ladybug home. *National Geographic* 137: 542 - 553.

Hoballah, M.E., Degen, T., Bergvinson, D., Savidan, A. & Tamò, C. 2004. 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*, 6: 83 - 88.

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

Kato, C.M. 1996. *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)*. Dissertação Mestrado, Lavras: UFLA, 116 p.

Kato, C.M., Bueno, V.H.P. & Auad, A.M. 1999. Aspectos biológicos e etológicos de *Olla v - nigrum* (Mulsant, 1866) (Coleoptera: Coccinellidae) sobre *Psylla* sp. (Homoptera: Psyllidae). *Ciência e Agrotecnologia*, 23: 19 - 23.

Lu, W. & Montgomery, M.E. 2001. Oviposition, development, and feeding of *Scymnus (Neopullus) sinuanodulus* (Coleoptera: Coccinellidae): a predator of *Adelges tsugae* (Homoptera: Adelgidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 94: 64 - 70.

Lundgren, J.G. & Wiedenmann, R.N. 2004. Nutritional suitability of corn pollen for the predator *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae). *Journal of Insect Physiology*, 50: 567 - 575.

Munyaneza, J. & Obrycki, J.J. 1998. Development of three populations of *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae) feeding on eggs of Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). *Environmental Entomology*, 27: 117 - 122.

Obrycki, J.J. & Kring, T.J. 1998. Predaceous Coccinellidae in biological control. *Annual Review of Entomology*, 43: 295 - 321.

Ozgoç, M.S., Atlihan, R. & Karaça, I. 2006. The life table of *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) after different storage periods. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 4: 282 - 287.

Pereira, C.J. 1997. Respuesta agregativa de adultos de *Coleomegilla maculata* a la densidad y distribución de los huevos del cogollero del maiz. *Bioagro*, 9: 35 - 42.

Pilcher, C.D., Obrycki, J.J. & Rice, M.E. 1997. Preimaginal development, survival, and field abundance of insect predators on transgenic *Bacillus thuringiensis* corn. *Environmental Entomology*, 26: 446 - 454.

Risch, S.J., Andow, D. & Altieri, M.A. 1983. Agroecosystem diversity and pest control: data, tentative conclusions, and new research directions. *Environmental Entomology*, 12: 625 - 629.

Silva, R.B., Zanuncio, J.C., Serrão, J.E., Lima, E.R., Figueiredo, M.L.C. & Cruz, I. 2009. Suitability of different artificial diets for development and survival of stages of predaceous ladybird beetle *Eriopis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae). *Phytoparasitica*, 37: 115 - 123.

Stathas, G.J. 2000. *Rhyzobius lophanthae* prey consumption and fecundity. *Phytoparasitica*, 28: 1 - 9.