

## Adequabilidade dos ovos de mariposa como alimento para criação de joaninhas afidófagas em laboratório





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Agrobiologia  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 40***

## **Adequabilidade dos ovos de mariposa como alimento para criação de joaninhas afidófagas em laboratório**

Alice Teodoro Lixa  
Joice Corrêa da Silva  
Maxwell Merçon Tezolin Barros Almeida  
Elen de Lima Aguiar-Menezes

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Agrobiologia**

BR 465, km 7, CEP 23.851-970, Seropédica, RJ

Caixa Postal 74505

Fone: (21) 3441-1500

Fax: (21) 2682-1230

Home page: [www.cnpab.embrapa.br](http://www.cnpab.embrapa.br)

E-mail: [sac@cnpab.embrapa.br](mailto:sac@cnpab.embrapa.br)

**Comitê de Publicações**

Presidente: Norma Gouvêa Rumjanek

Secretária-Executivo: Carmelita do Espírito Santo

Membros: Bruno José Alves, Ednaldo da Silva Araújo, Guilherme

Montandon Chaer, José Ivo Baldani, Luis Henrique de Barros Soares

Revisão de texto: Eliane M. R. da Silva e Marco A. de A. Leal

Normalização bibliográfica: Carmelita do Espírito Santo

Tratamento de ilustrações: Maria Christine Saraiva Barbosa

Editoração eletrônica: Marta Maria Gonçalves Bahia

Fotos da capa: Elen de Lima Aguiar Menezes

**1ª edição**

1ª impressão (2009): 50 exemplares

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

**Embrapa Agrobiologia**

---

L281e Lixa, Alice Teodoro

Adequabilidade dos ovos de mariposa como alimento para criação de joaninhas afidófagas em laboratório. / Alice T. Lixa et al. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2009. 24 p. (Boletim de Pesquisa & Desenvolvimento / Embrapa Agrobiologia, ISSN 1676-6709; 40).

1. Joaninha. 2. Dieta alimentar. 3. Traça-da-farinha. I. Silva, Joice Corrêa da. II. Almeida, Maxwell Merçom Tezolin Barros. III. Aguiar-Menezes, Elen de Lima. IV. Embrapa Agrobiologia (Seropédica, RJ). V. Título VI. Série.

CDD 632.96

---

© Embrapa 2009

# Sumário

Resumo .....	5
Abstract .....	7
Introdução .....	9
Material e Métodos .....	10
Experimento com a Primeira Geração ( $F_1$ ) .....	11
Experimento com a Segunda Geração ( $F_2$ ) .....	13
Resultados e Discussão .....	13
Aspectos Biológicos da Primeira Geração ( $F_1$ ) .....	13
Aspectos Biológicos da Segunda Geração ( $F_2$ ) .....	18
Conclusões .....	21
Referências Bibliográficas .....	22



# Adequabilidade dos ovos de mariposa como alimento para criação de joaninhas afidófagas em laboratório

---

*Alice Teodoro Lixa<sup>1</sup>*

*Joice Corrêa da Silva<sup>2</sup>*

*Maxwell Merçon Tezolin Barros Almeida<sup>3</sup>*

*Elen de Lima Aguiar-Menezes<sup>4</sup>*

## Resumo

Os Coccinellidae desempenham um papel significativo no controle biológico de insetos e ácaros fitófagos; porém, seu uso na agricultura depende da geração de conhecimento sobre aspectos relacionados com sua fisiologia, biologia e ecologia. Este estudo teve como objetivo determinar parâmetros biológicos de *Coleomegilla maculata* DeGeer e *Eriopsis connexa* Germar, sobre dois regimes alimentares (dietas) para suas larvas e adultos: ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) inviabilizados com ultravioleta e congelados (presa alternativa) e pulgões vivos *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach) (Hemiptera: Aphididae) (presa natural), bem como avaliar a adequabilidade desses ovos para o desenvolvimento, reprodução e sobrevivência dessas espécies por duas gerações. O estudo foi conduzido

---

<sup>1</sup> Engenheira Agrônoma, Mestranda em Fitotossanidade e Biotecnologia Aplicada da UFRRJ, Bolsista da CAPES na Embrapa Agrobiologia. BR 465, km 7. Seropédica/RJ. CEP 23890-000. E-mail: alicelixa@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Graduanda do Curso de Agronomia da UFRRJ, Bolsista de PIBIC/CNPq na Embrapa Agrobiologia. BR 465, km 7. Seropédica/RJ. CEP 23890-000. E-mail: joicepearl@gmail.com

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Pós-Graduando do Curso de Fitotecnia da UFRRJ, Bolsista da CAPES na Embrapa Agrobiologia. BR 465, km 7. Seropédica/RJ. CEP 23890-000. E-mail: maxwellmercom@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Engenheira Agrônoma, D.Sc. em Fitotecnia (Entomologia), Pesquisadora da Embrapa Agrobiologia. BR 465, km 7. Seropédica/RJ. CEP 23890-000. E-mail: menezes@cnpab.embrapa.br

em condições de laboratório por meio de experimentos instalados em câmaras climatizadas ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , fotofase de 12 horas e umidade relativa de  $70 \pm 10\%$ ). Na primeira geração ( $F_1$ ), as larvas de *C. maculata* e *E. connexa* criadas sobre as dietas apresentaram um total de quatro instares, mais a fase de pré-pupa. Os ovos de *A. kuehniella* proporcionaram para *C. maculata* e *E. connexa*, uma menor duração no 1º, 2º, 3º e 4º instares larvais. A fase larval durou, em média, 10,6 dias quando se ministrou ovos de *A. kuehniella* e ao redor de 15 dias com *L. erysimi*, para ambas as espécies de coccinélideos. Não houve influência das dietas nos períodos de pré-pupa e pupa tanto de *C. maculata* como de *E. connexa*. O ciclo biológico dessas duas espécies foi mais rápido quando alimentadas com ovos de *A. kuehniella*. A viabilidade de ovos foi maior para *E. connexa* apenas quando os adultos foram alimentados com pulgões. Não houve diferenças significativas entre as dietas para as viabilidades do 1º, 3º e 4º instares e das fases de pré-pupa e pupa, apresentando-se maiores que 84%. No 2º instar, maiores viabilidades foram atingidas com ovos de *A. kuehniella*. Os ovos de *A. kuehniella*, como dieta para larvas de *C. maculata*, resultaram na produção de adultos com maior peso médio, porém, os pulgões fornecidos às larvas das duas espécies de joaninhas não exerceram influência no peso médio dos adultos resultantes. Uma nova geração das espécies *C. maculata* e *E. connexa* (geração  $F_2$ ) foi criada em laboratório utilizando apenas ovos de *A. kuehniella* como dieta para larvas e adultos. Houve um aumento no número de ovos por postura, aumento na viabilidade dos ovos e diminuição do período embrionário de ambas as espécies. O número de instares não apresentou modificações, permanecendo um total de quatro instares larvais, mais a fase de pré-pupa. Ocorreram diferenças significativas entre as espécies quanto a duração do 2º e 4º instares larvais e do ciclo biológico, sendo que *E. connexa* utilizou menos tempo para se desenvolver do que *C. maculata*. As viabilidades de todas as fases de desenvolvimento foram altas (maiores do que 96%) nas duas espécies. Portanto, por até duas gerações, ovos de *A. kuehniella* mostraram-se adequados como alimento para a criação de *C. maculata* e *E. connexa* em laboratório.



# Suitability of eggs as food for mariposa creating ladybugs afidófagas laboratory

---

## Abstract

*The Coccinellidae play a significant role in the biological control of phytophagous insects and mites; however, their use in the agriculture depends on studies about their physiology, biology and ecology. This study aimed to determine biological parameters of *Coleomegilla maculata* DeGeer and *Eriopis connexa* Germar feed on two food diets for their larvae and adults: ultraviolet-unviable and frozen eggs of the flour moth *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) (alternative prey) and alive aphid *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach, 1843) (Hemiptera: Aphididae) (natural prey), as well as the suitability of the moth eggs for their development, reproduction and survivorship of these species for two generations. The study was conducted under laboratory condition through experiments carried out climatic chambers ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , photophase of 12 hours and relative humidity of  $70 \pm 10\%$ ). In the first generation, the larvae of these two species reared on the diets had a total of four larval instars plus pre-pupa. The eggs of *A. kuehniella* provided a shorter duration at 1st, 2nd, 3rd and 4th larval instars for *C. maculata* and *E. connexa*. The larval stage lasted on average 10.6 days when provided eggs of *A. kuehniella* and about 15 days with *L. erysimi* for both species. There was no influence of diets in the periods of pre-pupa and pupa for both *C. maculata* and *E. connexa*. The biological cycle of these two species was faster when fed on *A. kuehniella*.*

*The viability of eggs was greater for E. connexa only when the adults fed on aphids. There were no significant differences between diets in relation to the viability of the 1st, 3rd and 4th instars and the pre-pupae and pupa, being higher than 84%. In 2nd instar, the highest viabilities were achieved with eggs of A. kuehniella. The eggs of A. kuehniella, as food for larvae of C. maculata, produced adults with highest mean weights; however, the aphids provided to larvae of both ladybeetle species did not influence the mean weight of resulting adults. A new generation of the species C. maculata and E. connexa was reared in the laboratory using only eggs of A. kuehniella as food diet for larvae and adults. These were an increase in the number of eggs per posture and in the viability of eggs, and a decrease in the embryonic period for both species. The number of instars was the same, keeping a total of four larval instars plus pre-pupa. There were significant differences between species in relation to 2nd and 4th larval instars and the biological cycle, and E. connexa used less time to develop than C. maculata. The viabilities of all stages of development were high (more than 96%) in the both species. Thus, for up to two generations, the eggs of A. kuehniella showed suitable as food for rearing of C. maculata and E. connexa in the laboratory.*

*Keywords: Coccinellidae, food diet, Anagasta kuehniella.*

## Introdução

O controle biológico de pragas é uma ferramenta importante para construção de agroecossistemas sustentáveis. Muitas espécies de insetos da família Coccinellidae (Coleoptera), também conhecidos como joaninhas, são predadores vorazes de pragas como pulgões, cochonilhas, psilídeos e ácaros, constituindo potenciais agentes de controle biológico (HAGEN et al., 1976).

As joaninhas têm sido utilizadas no controle biológico de insetos-pragas em diferentes cultivos, por apresentarem elevado potencial biótico, polifagia e serem predadores na fase larval e adulta, atuando diretamente sobre as pragas ao alimentarem-se de parte ou de todo o corpo da presa, além de geralmente necessitarem ingerir muitas presas para se desenvolver, crescer e reproduzir (HAGEN, 1962, HAGEN et al., 1976; OBRYCKI e KRING, 1998).

As joaninhas afidófagas são aquelas que se alimentam preferencialmente de pulgões, os quais são também conhecidos como afídeos. Todavia, na ausência da presa preferida ou quando a densidade populacional dessa presa está baixa, as joaninhas afidófagas podem se alimentar de outras presas alternativas, tais como ovos e larvas de primeiro instar de lepidópteros e coleópteros (IPERTI, 1999).

Contudo, para uso aplicado das joaninhas como agentes de controle biológico de pragas, particularmente por meio do controle biológico por incremento (ou aumentativo), é necessário o desenvolvimento de metodologia prática e de baixo custo para criação desses predadores em laboratório. Como a dieta natural das joaninhas afidófagas não é de fácil obtenção ao longo do ano, considerando que as populações dos pulgões são geralmente efêmeras (EVANS, 2003), o uso de ovos da mariposa *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae), conhecida vulgarmente como traça-da-farinha, tem-se mostrado promissor na substituição de diversas presas naturais para criação de joaninhas afidófagas em laboratório (IPERTI e TREPANIER-BLAIS, 1972; SCHANDERL et al., 1988; KATO, 1996;

RAMOS FILHO et al. 2007; MICHAUD e JYOTI, 2008). Ademais, essa mariposa é de fácil criação em condições de laboratório e existem também empresas brasileiras especializadas que fornecem ovos dessa mariposa no mercado.

Portanto, este trabalho teve como objetivo determinar a adequabilidade dos ovos dessa mariposa para a criação de duas espécies de joaninhas afidófagas: *Coleomegilla maculata* DeGeer e *Eriopis connexa* Germar (Coleoptera: Coccinellidae), em condições de laboratório, comparando-os a presa natural (pulgão *Lipaphis erysimi*), baseando-se nas características biológicas das fases imaturas e do adulto e manutenção do desenvolvimento e reprodução dessas joaninhas com alimentação à base de ovos dessa mariposa.

## Material e Métodos

O estudo foi realizado no Laboratório de Controle Biológico da Embrapa Agrobiologia (Seropédica, RJ), onde os experimentos foram instalados em câmaras climatizadas com temperatura ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ), umidade relativa ( $70 \pm 10\%$ ) e fotofase (12 horas) controladas.

Adultos de *Coleomegilla maculata* e *Eriopis connexa* foram coletados no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA - "Fazendinha Agroecológica Km 47"), as quais apresentam potencial de controle de pulgões em brássicas. Esses adultos foram levados para o laboratório, sendo alimentados *ad libitum* com ovos congelados de *A. kuehniella* mais água para obtenção dos descendentes (geração F<sub>1</sub>).

Os experimentos foram conduzidos em delineamento estatístico inteiramente casualizado com quatro tratamentos, representados por duas espécies de Coccinellidae (*C. maculata* e *E. connexa*) (adultos e larvas) alimentadas com dois tipos de dietas: 1) ovos inviabilizados e congelados de *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) (presa artificial) e 2) pulgões vivos de *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach) (Hemiptera, Aphididae) (presa natural).

Foram usados ovos de *A. kuehniella* inviabilizados por esterilização com radiação ultravioleta, sendo adquiridos por meio de compra em empresa brasileira especializada e armazenados no congelador. Pulgões *L. erysimi* foram obtidos em couve (*Brassica oleraceae* var. *acephala* D.C.) cultivada no SIPA e multiplicados em casa de vegetação sobre rúcula (*Eruca sativa* L.).

## Experimento com a Primeira Geração (F<sub>1</sub>)

Cinco adultos de cada espécie de joaninha, com a presença de pelo menos um casal, foram colocados em potes de plástico transparentes de um litro (Fig. 1), com tampa telada de organza, sendo mantidos por dois dias consecutivos em jejum, antes de fornecer as dietas experimentais. Os adultos foram alimentados *ad libitum* com a dieta, de acordo com o tratamento, mais água, que foi fornecida em algodão hidrófilo umedecido com água filtrada. Folha de papel filtro (15 cm Ø) foi cortada ao meio e colocada no interior dos potes para servir de substrato para a oviposição, visando facilitar a retirada das posturas (Fig. 2). Os potes foram inspecionados diariamente para reposição das dietas experimentais e água e para obter as posturas de cada espécie de joaninha.

Os ovos observados foram depositados por fêmeas F<sub>1</sub>. As posturas (massas de ovos) foram retiradas dos potes e colocadas em tubos de vidro de 20 ml, tampados com rolha de algodão hidrófilo (Fig. 3). Observações diárias foram



Fig. 1. Potes de criação dos adultos da joaninha no interior de uma câmara climatizada.



Fig. 2. Vista interna do pote de criação dos adultos de *Coleomegilla maculata*.

realizadas para verificar a eclosão das larvas. As variáveis obtidas durante essa fase foram: número de ovos por postura, viabilidade dos ovos (porcentagem de larvas eclodidas em relação ao número total de ovos por postura) e período embrionário (intervalo, em dias, entre a postura e a eclosão das larvas).

As larvas foram individualizadas para evitar o canibalismo, sendo feita um dia após a eclosão, para evitar alta mortalidade devido ao manuseio, seguindo a recomendação de Machado (1982). Cada larva foi acondicionada em um tubo de vidro de 20 ml, tampados com rolha de algodão hidrófilo (Fig. 3), onde passou pelas fases de pré-pupa, pupa até atingir a fase adulta, sendo diariamente alimentada *ad libitum* com a dieta, de acordo com o tratamento (sem água). Essas fases imaturas foram observadas para determinação das seguintes variáveis: número de instares larval (determinado pela presença das exúvias), duração de cada instar larval (intervalo, em dias, entre cada ecdise), duração da fase larval (intervalo, em dias, entre o primeiro e último instar larval), duração da fase pré-pupal (intervalo, em dias, entre a fixação da larva no último instar larval na parede do tubo de criação e a pupação), duração da fase pupal (intervalo, em dias, entre a pupação e a emergência do adulto) e duração do ciclo biológico (intervalo, em dias, entre a postura dos ovos e a emergência dos adultos).

A viabilidade das fases larval, pré-pupal e pupal foi calculada a partir de 100 larvas por tratamento para cada espécie de coccinelídeo e

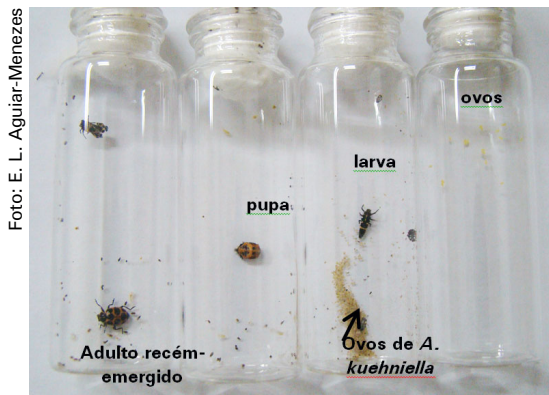


Foto: E. L. Aguiar-Menezes

**Fig. 3.** Tubos de vidro com as diferentes fases de desenvolvimento da *Coleomegilla maculata*.

considerando as seguintes definições: a) viabilidade de cada instar larval = porcentagem de larvas que completaram cada instar; b) viabilidade da pré-pupa = porcentagem de pré-pupas que originaram pupas; e c) viabilidade da pupa = porcentagem de pupas que originaram adultos.

Os adultos recém-emergidos (geração  $F_2$ ) foram deixados em jejum por 48 horas para determinação da massa viva (ou peso corpóreo), a qual foi obtida pesando os adultos individualmente em balança analítica, num total de 40 indivíduos/tratamento para cada espécie.

## **Experimento com a Segunda Geração ( $F_2$ )**

Os adultos de ambas as espécies de joaninhas da geração  $F_2$  foram colocados em grupos de dez indivíduos (com a presença de pelo menos um casal em cada grupo) dentro de potes plásticos de um litro com tampas teladas de organza. Os adultos e as larvas foram alimentados *ad libitum* com ovos de *A. kuehniella* (inviabilizados com ultravioleta e congelados) e foram mantidos em iguais condições experimentais a que foi submetida a geração  $F_1$ . Foram observados 50 indivíduos da geração  $F_2$  de cada fase de desenvolvimento de cada espécie, com exceção da fase adulta ( $n = 20$ ). Igualmente para a geração  $F_1$ , as seguintes variáveis biológicas foram determinadas: viabilidade dos ovos, número de ovos por postura, período embrionário, número de instares, duração de cada instar, duração da fase pré-pupal e pupal, ciclo biológico e peso (ou biomassa) corpóreo vivo dos adultos (geração  $F_3$ ) com até 48 horas após a emergência (adultos recém-emergidos). Para o cálculo da viabilidade durante essas fases iniciou-se com 100 larvas de cada espécie estudada, considerando as mesmas definições utilizadas no estudo da geração anterior.

## **Resultados e Discussão**

### **Aspectos Biológicos da Primeira Geração ( $F_1$ )**

Verificou-se que a alimentação com ovos de *A. kuehniella*, proporcionou posturas de coloração amarelo-claro, enquanto que as fêmeas alimentadas com pulgões colocavam ovos amarelos, porém ligeiramente mais escuros. Além disso, ovos oriundos da primeira alimentação eram mais frágeis que

os da segunda, rompendo-se mais facilmente durante o manuseio. As duas espécies de joaninhas quando alimentadas com ovos de *A. kuehniella* apresentaram menor viabilidade média de seus ovos (Tab. 1), e também proporcionaram menor número de ovos por postura.

As fêmeas de ambas as espécies, independente do alimento utilizado, produziram ovos de formato elíptico, coloração brilhante e, normalmente, agrupados em grupos de 8 a 15 ovos. Próximo à eclosão, os ovos adquiriam coloração acinzentada. As larvas eclodidas permaneciam imóveis e agregadas em torno aos ovos. A seguir, alimentavam-se do resto de seus próprios ovos e de ovos não-eclodidos, confirmando comportamento descrito por Hagen (1962).

Certas espécies de joaninhas somente apresentam ovogênese normal quando sua presa preferencial está disponível, a qual estimula e mantém a produção de ovos, e ainda, que algumas espécies de pulgões não permitem a conclusão da diferenciação ovariana por serem tóxicos (HAGEN, 1962; HODEK, 1973; IPERTI, 1999), deste modo, observa-se que tanto os pulgões *L. erysimi* e com os ovos congelados de *A. kuehniella* foram capazes de estimular a produção de ovos férteis (viáveis) por *C. maculata* e *E. connexa*.

**Tabela 1.** Parâmetros biológicos dos ovos de *Coleomegilla maculata* (CM) e *Eriopis connexa* (EC) alimentadas com ovos congelados de *Anagasta kuehniella* e pulgão *Lipaphis erysimi*.

Dieta	Espécie <sup>1</sup>	Viabilidade média dos ovos (%)	Nº médio de ovos/postura	PE <sup>2</sup>
Ovos de <i>A. kuehniella</i>	CM	22,7c	7,9b	3,1a
	EC	28,5c	9,8b	2,8b
Pulgões <i>L. erysimi</i>	CM	42,1b	12,7a	2,7b
	EC	70,1a	15,9a	2,7b
CV (%)		50,3	22,2	24,0

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. <sup>1</sup>n = 20 massas de ovos para o tratamento 1 (ovos congelados de *A. kuehniella*) e n = 50 massas de ovos para o tratamento 2 (pulgões *L. erysimi*), para cada espécie de joaninha. <sup>2</sup>PE = período embrionário (em dias).



No geral, os períodos embrionários observados para ambas as espécies (Tab. 1) estão de acordo com o período de incubação dos ovos para a maioria das joaninhas afidófagas, que varia de 2 a 5 dias (IPERTI, 1999). Este período para *C. maculata* alimentada com ovos congelados de *A. kuehniella* foi significativamente maior do que os demais tratamentos.

*C. maculata* e *E. connexa* apresentaram, para ambas as dietas ministradas, um total de quatro instares larvais, que se distinguem facilmente da fase de pré-pupa, conforme relatado por vários autores para os coccinelídeos em geral (COSTA LIMA, 1953; HAGEN, 1962; 1970; HODEK, 1973; IPERTI, 1999). As duas espécies apresentaram larvas do tipo campodeiforme, com elevada mobilidade. A fase de pré-pupa caracterizou-se pela cessação da alimentação e movimentação, fixando-se pela extremidade posterior do abdômen na parede do tubo de criação.

As larvas de *C. maculata* e *E. connexa* nos quatro instares desenvolveram-se mais rápido quando se ministrou ovos congelados de *A. kuehniella* como dieta (Tab. 2). A duração do primeiro e terceiro instares de *C. maculata* criada sobre *L. erysimi* aproximou-se dos valores obtidos nos estudos de Simpson e Burkhardt (1960) e Obrycki e Tauber (1978) para essa espécie, onde as larvas foram alimentadas com os pulgões *Theriophis maculata* e *Acyrtosiphon pisum*, respectivamente, mas, para o segundo instar larval, esses autores obtiveram valores inferiores (2,0 dias, em média, em ambos os estudos).

No quarto instar as duas espécies de joaninhas apresentaram para ambas as dietas, maior tempo de desenvolvimento (Tab. 2). Segundo Machado (1982), este período mais extenso de desenvolvimento do último instar larval das joaninhas, ocorre para que os indivíduos possam suprir as necessidades de substâncias nutritivas demandadas para a transformação em pupa e posterior emergência dos adultos. Neste instar, as larvas quando alimentadas com ovos congelados de *A. kuehniella* não apresentaram diferenças quanto ao tempo de desenvolvimento, sendo este mais curto do que quando pulgões foram usados como dieta.

O tipo de dieta não interferiu no tempo de desenvolvimento da pré-pupa de ambas as espécies estudadas, apresentando em média um dia de duração

**Tabela 2.** Duração média, em dias, das fases de larva, pré-pupa e pupa e do ciclo biológico de *Coleomegilla maculata* (CM) e *Eriopsis connexa* (EC) alimentadas com ovos congelados de *Anagasta kuehniella* e pulgão *Lipaphis erysimi*.

Dieta	Espécie <sup>1</sup>	1º instar	2º instar	3º instar	4º instar	Pré-pupa <sup>ns</sup>	Pupa <sup>ns</sup>	Ciclo <sup>2</sup>
Ovos de <i>A. kuehniella</i>	CM	2,2b	2,7b	2,4c	3,3c	1,0	3,8	17,8b
	EC	2,3b	2,4b	2,3c	3,6c	1,1	3,6	18,0b
<i>L. erysimi</i>	CM	3,3a	3,0a	3,6b	5,3a	1,1	3,6	22,4a
	EC	3,0a	3,1a	4,0a	4,4b	1,1	3,8	22,7a
CV (%)		26,2	26,5	28,0	25,3	19,6	19,9	9,3

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. <sup>ns</sup> Diferenças não significativas pelo teste de Fisher a 5% de probabilidade. <sup>1</sup>n = 50 larvas, 50 pré-pupas e 50 pupas para o tratamento 1 (ovos congelados de *A. kuehniella*) e n = 45 larvas, 45 pré-pupas e 45 pupas para o tratamento 2 (pulgões *L. erysimi*), para cada espécie de joaninha. <sup>2</sup>Ciclo biológico (intervalo entre a postura até a emergência dos adultos).

(Tab. 2). Esse valor foi semelhante aos obtidos por Kato (1996) para *C. maculata*, quando utilizou ovos de *A. kuehniella*, *Schizaphis graminum* e *Brachycaudus schwartzi* como dieta alimentar para as larvas, obtendo, nesta ordem, 0,9, 1,2 e 1,0 dias de duração para a fase de pré-pupa.

As dietas ministradas às larvas de *C. maculata* e *E. connexa* também não influenciaram a duração da fase de pupa (Tab. 2). Resultados similares ao do presente estudo foram obtidos por Gyenge et al. (1998), os quais observaram um período de pupa de *E. connexa* variando de 3,1 a 3,6 dias quando ofereceram pulgões (*Acyrtosiphon pisum* e *Schizaphis graminum*) como dieta das larvas.

Quanto ao ciclo biológico, a duração média deste ciclo para *C. maculata* e *E. connexa* foi estatisticamente igual quando adultos e larvas de ambas as espécies foram alimentadas com ovos congelados de *A. kuehniella*, mas diferiram quando se usou pulgões *L. erysimi* como dieta, a qual proporcionou um desenvolvimento mais lento de ambas as espécies (Tab. 2).

As fases de larva, pré-pupa e pupa apresentaram viabilidade superior a 84% (Tab. 3). Houve diferença significativa apenas no segundo instar larval, no qual a viabilidade de *C. maculata* e *E. connexa* foi significativamente superior quando as larvas foram mantidas com ovos congelados de *A. kuehniella*. Resultados similares foram obtidos por Kato (1996), que encontrou viabilidade acima de 80% para os diferentes instares das larvas de *C. maculata*, quando alimentadas com ovos dessa mariposa nas mesmas condições ambientais do presente estudo.

Quanto à viabilidade da fase imatura, esta foi significativamente superior para *E. connexa* quando suas larvas foram nutridas com ovos congelados de *A. kuehniella* (Tab. 3). Os resultados obtidos diferem daqueles de Kato (1996), que observou uma viabilidade da fase de larva a adulto (portanto, sem considerar a fase de ovo) para *C. maculata* de apenas 66,6%, quando criada sobre ovos dessa mariposa e 50,0% sobre os pulgões *S. graminum* e *B. schwartzi*.

As dietas interferiram no peso corpóreo dos adultos de *C. maculata* e *E. connexa* recém-emergidos, apresentando-se significativamente superior quando ovos congelados de *A. kuehniella* foram usados como dieta larval em relação à dieta com pulgões. Os adultos de *C. maculata* e de *E. connexa* resultantes de larvas criadas sobre ovos congelados de *A. kuehniella*, pesaram, em média, respectivamente, 10,83 mg e 8,75 mg, e sobre *L. erysimi*, 7,39 mg e 7,22 mg. Valores muito próximos aos deste trabalho foram encontrados por Gyenge et al. (1998), obtendo adultos de *E. connexa* com peso médio corpóreo de 7,8 a 9,5 mg, usando *A. pisum* como dieta larval, e quando as larvas foram alimentadas com *S. graminum*, os valores foram de 9,3 a 7,7 mg. Smith (1966) estudou o efeito da idade no peso corpóreo de *C. maculata*, e observou que o peso vivo dos adultos recém-emergidos foi de 9,3 mg, atingindo até 12,3 mg aos 28 dias de idade.

Observou-se que os adultos de *C. maculata* apresentaram, logo após sua emergência, coloração dos élitros em rosa bem claro, passando a vermelho-claro com manchas pretas após duas horas e culminavam com uma coloração típica vermelha com manchas arredondadas pretas e listras irregulares também pretas (Fig. 4A) após cerca de cinco horas do início de sua emergência. Os élitros dos adultos de *E. connexa* igualmente

**Tabela 3.** Viabilidade (%) das fases de larva, pré-pupa e pupa e da fase imatura (exceto fase de ovo) de *Coleomegilla maculata* (CM) e *Eriopis connexa* (EC) alimentadas com ovos congelados de *Anagasta kuehniella* e pulgão *Lipaphis erysimi*.

Dieta	Espécie <sup>1</sup>	1 <sup>o</sup> instar <sup>ns</sup>	2 <sup>o</sup> instar	3 <sup>o</sup> instar <sup>ns</sup>	4 <sup>o</sup> instar <sup>ns</sup>	Pré-pupa <sup>ns</sup>	Pupa <sup>ns</sup>	Fase imatura <sup>2</sup>
Ovos de <i>A. kuehniella</i>	CM	89,4	100,0a	99,0	92,2	98,2	92,6	73,7b
	EC	99,6	98,8a	98,6	100,0	96,8	98,6	92,5a
<i>L. erysimi</i>	CM	89,2	93,7b	95,2	92,7	98,2	90,6	65,0b
	EC	93,8	84,6b	91,2	93,0	94,7	97,0	61,6b
CV (%)		14,3	11,3	7,8	14,1	6,6	12,3	27,9

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

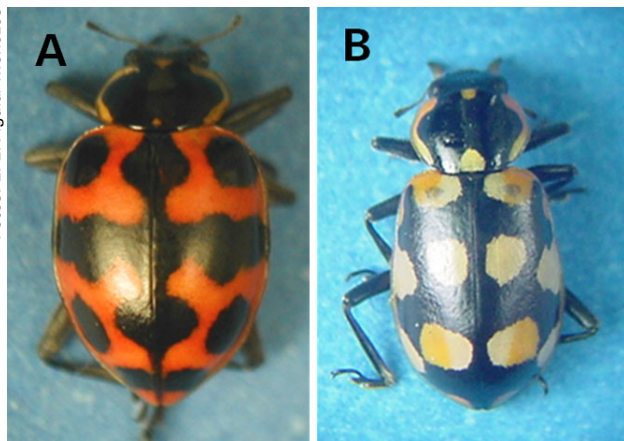
<sup>ns</sup> Diferenças não significativas pelo teste de Fisher a 5% de probabilidade. <sup>1</sup>n = 100 larvas iniciais de primeiro instar para o tratamento 1 (ovos congelados de *A. kuehniella*) e o tratamento 2 (pulgões *L. erysimi*) para cada espécie de joaninha. <sup>2</sup>Fase imatura = fase compreendida entre o primeiro instar larval e a pupa.

apresentaram uma coloração diferente assim que emergiam, apresentando-se em um tom branco amarelado e depois de algumas horas adquiriam sua coloração típica preta com manchas arredondadas esbranquiçadas e amarelo-alaranjadas (Fig. 4B).

## Aspectos Biológicos da Segunda Geração (F<sub>2</sub>)

Na geração F<sub>2</sub>, houve aumento no número de ovos por postura, aumento na viabilidade destes ovos e uma pequena diminuição do período embrionário de ambas as espécies (Tab. 4), quando comparados com os resultados da geração F<sub>1</sub> (Tab. 1). Diferentemente do ocorrido com a geração F<sub>1</sub>, as posturas se apresentavam com consistência mais firme e com uma coloração amarelo intensa e brilhante.

O formato dos ovos não foi alterado, permanecendo elíptico e dispostos em grupos. Não houve diferenças significativas no número de ovos por postura e na viabilidade destes ovos. Esta diferença somente ocorreu no período embrionário, sendo que o desenvolvimento embrionário de *C. maculata* foi significativamente mais lento do que o da *E. connexa* (Tab. 4). Este resultado confirma o obtido para os ovos da geração anterior (Tab. 1), na qual *C.*



**Fig. 4.** Adultos das espécies estudadas: **(A)** *Coleomegilla maculata* e **(B)** *Eriopis connexa* (fotos tiradas em microscópio estereoscópico em aumento de 10x).

**Tabela 4.** Parâmetros biológicos dos ovos da geração F<sub>2</sub> de *Coleomegilla maculata* e *Eriopis connexa* alimentadas com ovos congelados de *Anagasta kuehniella*.

Espécie	Nº de ovos/postura <sup>ns</sup>	Viabilidade dos ovos (%) <sup>ns</sup>	PE <sup>2</sup>
<i>C. maculata</i> <sup>1</sup>	14,3	50,7	2,7a
<i>E. connexa</i> <sup>1</sup>	18,7	55,7	2,4b
CV (%)	26,0	45,1	18,3

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Fisher a 5% de probabilidade.

<sup>ns</sup>Diferenças não significativas pelo teste de Fisher a 5% de probabilidade. <sup>1</sup>n = 50 massa de ovos por espécie. <sup>2</sup>PE = período embrionário (em dias).

*maculata* levou mais tempo na fase de ovo do que *E. connexa*, quando os adultos foram alimentados com ovos congelados de *A. kuehniella*.

Com esses resultados, é provável que os adultos desta nova geração em laboratório (geração F<sub>2</sub>) possam ter passado por algumas adaptações, tornando-os mais aptos às condições de laboratório, que trouxeram como consequência alguma alteração positiva no desempenho reprodutivo dessas espécies, resultando em posturas com melhores características biológicas.

O número de instares não apresentou modificações, permanecendo um total de quatro instares larvais mais a fase de pré-pupa (Tab. 5). Na fase

**Tabela 5.** Duração média, em dias, das fases de larva, pré-pupa, pupa e do ciclo biológico da geração  $F_2$  de *Coleomegilla maculata* e *Eriopis connexa* alimentadas com ovos congelados de *Anagasta kuehniella*.

Espécie	1 <sup>o</sup> instar <sup>ns</sup>	2 <sup>o</sup> instar	3 <sup>o</sup> instar <sup>ns</sup>	4 <sup>o</sup> instar	Pré-pupa <sup>ns</sup>	Pupa <sup>ns</sup>	Ciclo <sup>2</sup>
<i>C. maculata</i>	2,5	2,1a	2,3	3,6a	1,1	3,9	18,3a
<i>E. connexa</i>	2,7	1,9b	2,1	2,9b	1,2	4,0	17,2b
CV (%)	26,6	20,2	26,0	32,1	31,3	23,7	8,6

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Fisher a 5% de probabilidade.

<sup>ns</sup>Diferenças não significativas pelo teste de Fisher a 5% de probabilidade. <sup>1</sup>n = 50 massa de ovos por espécie. <sup>2</sup>PE = período embrionário (em dias).

larval, observou apenas diferenças significativas entre *C. maculata* e *E. connexa* para a duração do segundo e quarto instar (Tab. 5). O tempo de desenvolvimento das larvas  $F_2$  de *C. maculata* manteve-se praticamente inalterado, com uma média de 10,5 dias para toda essa fase, enquanto que as larvas  $F_2$  de *E. connexa* apresentaram um desenvolvimento relativamente mais rápido, levando, em média, 9,6 dias para completar seu desenvolvimento contra 10,6 dias para as larvas  $F_1$ . As pré-pupas e pupas da geração  $F_2$  apresentaram desenvolvimento similar as da  $F_1$ . Na geração  $F_2$ , obtiveram-se também diferenças significativas entre *C. maculata* e *E. connexa* para o ciclo biológico, sendo que *E. connexa* desenvolve-se mais rapidamente do que *C. maculata*.

As larvas permaneceram com as mesmas características descritas para a geração anterior. Durante todas as fases do ciclo biológico, as duas espécies nesta nova geração apresentaram viabilidades acima de 96%, não havendo diferenças significativas entre as duas espécies de joaninha (Tab. 6).

Os adultos  $F_3$  de *C. maculata* obtiveram maior peso vivo corpóreo do que os adultos de *E. connexa* desta mesma geração, quando suas larvas receberam ovos congelados de *Anagasta kuehniella* como alimento, corroborando os resultados obtidos para adultos dessas espécies da geração anterior, alimentadas com esse mesmo tipo de dieta. Os valores

**Tabela 6.** Viabilidade (%) das fases de larva, pré-pupa, pupa e da fase imatura (exceto fase de ovo) da geração F<sub>2</sub> de *Coleomegilla maculata* e *Eriopis connexa* alimentadas com ovos congelados de *Anagasta kuehniella*.

Espécie <sup>1</sup>	1º instar <sup>ns</sup>	2º instar	3º instar <sup>ns</sup>	4º instar	Pré-pupa <sup>ns</sup>	Pupa <sup>ns</sup>	Fase imatura <sup>2, ns</sup>
<i>C. maculata</i>	96,6	100,0	100,0	100,0	99,4	97,5	93,5
<i>E. connexa</i>	97,1	96,3	98,4	97,0	99,0	99,6	87,7
CV (%)	6,1	7,8	3,3	4,1	2,6	5,9	11,6

<sup>ns</sup> Diferenças não significativas pelo teste de Fisher a 5% de probabilidade. <sup>1</sup>n = 100 larvas iniciais de primeiro instar. <sup>2</sup>Fase imatura = fase compreendida entre o primeiro instar larva e a pupa.

médios do peso corpóreo dos adultos para ambas as espécies nessa geração foram um pouco maiores do que os obtidos na geração anterior. Os adultos F<sub>3</sub> de *C. maculata* pesaram, em média, 10,97 mg e os de *E. connexa*, 9,05 mg.

## Conclusões

- Ovos de *A. kuehniella* inviabilizados com ultravioleta e congelados são adequados como alimento para *C. maculata* e *E. connexa* em comparação a dieta a base de pulgões vivos de *L. erysimi*, assegurando seu desenvolvimento e oviposição.
- Ovos de *A. kuehniella* inviabilizados com ultravioleta e congelados como dieta de larvas e adultos permitem manter a criação de *C. maculata* e de *E. connexa*, sem perder suas viabilidades, podendo, portanto, serem utilizados como alimento substituto ao pulgão *L. erysimi*.
- *C. maculata* e *E. connexa* se adaptam à criação em laboratório, pelo menos, nas duas primeiras gerações (F<sub>1</sub> e F<sub>2</sub>), sob condições controladas de temperatura, umidade relativa do ar e fotoperíodo (25 ± 1°C, 70 ± 10% UR e fotofase de 12 horas).

## Referências Bibliográficas

COSTA LIMA, A. M. Família Coccinellidae: Coleopteros In: COSTA LIMA, A.M. **Insetos do Brasil**. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1953. Tomo 8, capítulo 77, 2ª parte, p. 283-303. (Série Didática nº 10).

EVANS, E.W. Searching and reproductive behaviour of female aphidophagous lady birds (Coleoptera: Coccinellidae): a review. **European Journal of Entomology**, Ceske Budejovice, v.100, p.1-10, 2003.

GYENGE, J. E.; EDELSTEIN, J. D.O.; SALTO, C. E. Efectos de la temperatura y la dieta en la biología de *Eriopis connexa* (Germar) (Coleoptera: Coccinellidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 27, n. 3, p. 345-356, 1998.

HAGEN, K. S. Biology and ecology of predaceous Coccinellidae. **Annual Review of Entomology**. Palo Alto, v. 7, p. 289-326. 1962.

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

HAGEN, K. S.; BOMBOSCH, S.; MCMURTRY, J. A. The biology and impact of predators. In: C. B. HUFFAKER; MESSENGER, P. S. **Theory and practice biological control**. New York, Academic Press, 1976. 788 p. p. 93-142.



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

IPERTI, G. Biodiversity of predaceous Coccinellidae in relation to bioindication and economic importance. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 74, p. 323-342, 1999.

IPERTI, G.; TREPANIER-BLAIS, N. Valeur alimentaire des oeufs d'*Anagasta kuehniella* Z. (Lepid: Pyralidae) pour une coccinelle aphidiphage: *Adonia 11-notata* Schn. (Col.: Coccinellidae). **Entomophaga**, Paris, v.17, p.437-441, 1972.

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

MACHADO, V. L. R. **Morfologia e aspectos biológicos de *Olla vnigrum* (Mulsant, 1866) e *Cycloneda conjugata* Mulsant, 1850 (Col., Coccinellidae) predadores de *Psylla* sp. (Homoptera, Psyllidae) em sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides* Benth)**. Piracicaba, 1982. 61f. Dissertação. (Mestrado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - USP.

MICHAUD, J. P.; JYOTI, J. L. Dietary complementation across life stages in the polyphagous lady beetle *Coleomegilla maculata*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Amsterdam, v. 126, n. 1, p. 40-45, 2008.

OBRYCKI, J. J.; TAUBER, M. J. Thermal requirements for development of *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae) and its parasite *Perilitus coccinellae* (Hymenoptera: Braconidae). **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 110, p. 407-412, 1978.

OBRYCKI, J. J.; KRING, T. J. Predaceous Coccinellidae in biological control. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 43, p. 295-321, 1998.

RAMOS FILHO, I. T.; BARROS, R.; BEZERRA, A. L.; PAZ, R. C. Técnica de criação de *Coleomegilla maculata* DeGeer (Coleoptera: Coccinellidae). In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UFRPE (JEPEX), 7., 2007, Recife, PE. **Resumos...** Recife : UFRPE, 2007. Disponível em <<http://www.adtevento.com.br/jepex/cdrom/resumos/R0082-1.pdf>> Acesso em 14 maio 2008.

SCHANDERL, H.; FERRAN, A.; GRACIA, V. Rearing two coccinellids, *Harmonia axyridis* and *Semiadalia undecimnotata* on eggs of *Anagasta kuehniella* killed by exposure to U.V. radiation. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Amsterdam, v.49, p. 235-244, 1988.

SIMPSON, R. G.; BURKHARDT, C.C. Biology and evaluation of certain predators of *Theriophis maculata* (Buckton). **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 53, p. 89-94, 1960.

SMITH, B. C. Effect of food on some aphidophagous Coccinellidae. In: HODEK, I. (Ed.). **Ecology of aphidophagous insects**. Prague: Academy of Science, 1966. p. 75-81.



**Embrapa**

---

**Agrobiologia**

**Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

