

# Deterrência alimentar em *Ascia monuste orseis* Godart (Lepidoptera: Pieridae) induzida por soluções homeopáticas<sup>1</sup>

Nilbe Carla Mapeli<sup>2</sup>, Ricardo Henrique Silva Santos<sup>3</sup>, Vicente Wagner Dias Casali<sup>4</sup>, Cassiano Cremon<sup>\*5</sup>, Adeilson Nascimento da Silva<sup>6</sup>, Adriano Pereira Mandarino<sup>7</sup>

<http://dx.doi.org/10.1590/0034-737X201562020008>

## RESUMO

A couve, *Brassica oleracea* var. *acephala*, destaca-se entre as plantas hortícolas como sendo frequentemente atacada por pragas, dentre as quais o curuquerê da couve, *Ascia monuste orseis* (Godart, 1819) (Lepidoptera: Pieridae). O controle desse inseto tem sido feito com inseticidas. Na agricultura orgânica, o uso dos referidos produtos é proibido e já existem alguns casos em que agricultores estão substituindo-o, por outras alternativas menos danosas ao meio ambiente, como as soluções homeopáticas, substâncias apontadas como ferramentas para Agroecologia. Este trabalho teve por objetivo verificar se soluções homeopáticas proporcionam mecanismos de antibiose, como deterrência alimentar, em *Ascia monuste orseis*, em couve 'manteiga cv. Santo Antônio' e se podem ser utilizadas no controle de pragas. As soluções testadas foram: - Sulphur 12CH; Phosphorus 5CH; Magnesia carbonica 30CH; Ruta 5CH. A testemunha foi água destilada + álcool de cereais 70% 5CH. Para o preparo de cada solução, foram retirados 0,2 ml de cada preparado homeopático, adicionados a 200 ml de água destilada pulverizados nas folhas e nos solo dos vasos. As características analisadas foram peso de lagartas no início e no final do 4º instar; peso seco de pupa (biomassa incorporada), comprimento de lagarta no 4º instar, duração do ciclo ovo-adulto, percentagem de emergência de adultos, comprimento alar, fecundidade das fêmeas e valor nutritivo das couves tratadas. Sulphur 12CH pode ser recomendado como método alternativo eficiente no controle de *A. monuste orseis*. Todas as soluções homeopáticas, com exceção do Phosphorus 5CH, promoveram deterrência alimentar, mecanismo de antibiose, interferindo no ciclo biológico de *A. monuste orseis*.

**Palavras-chave:** *Brassica oleracea*, controle alternativo, homeopatia, lepidoptera, Phosphorus, Sulphur.

## ABSTRACT

### Food deterrence in *Ascia monuste orseis* Godart (Lepidoptera: Pieridae) induced by homeopathic solutions

The kale, *Brassica oleracea* var. *acephala*, stands out among vegetables for being frequently by pests, in particular the leafworm kale, *Ascia monuste orseis* (Godart, 1819) (Lepidoptera : Pieridae ). The control of this insect has been carried out using insecticides. In organic agriculture, the use of these products is prohibited and there are already some examples where farmers are replacing their use for other alternative forms, less harmful to the environment, such as homeopathic solutions, which are substances identified as a tool to Agroecology. The objective of this study was to determine whether homeopathic solutions provide antibiosis mechanism, such as food deterrence

Submetido em 17/05/2013 e aprovado em 18/03/2015.

<sup>1</sup> Trabalho extraído da Tese de Doutorado do primeiro autor. Fonte Financiadora: CNPq.

<sup>2</sup> Universidade do Estado de Mato Grosso, Departamento de Agronomia, Cáceres, Mato Grosso, Brasil. ncmapeli@hotmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitotecnia, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. rsantos@ufv.br

<sup>4</sup> Universidade Federal de Mato Grosso, Departamento de Agricultura Tropical, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. winintonmendes@gmail.com cvwcasali@ufv.br

<sup>5</sup> Universidade do Estado de Mato Grosso, Departamento de Agronomia, Cáceres, Mato Grosso, Brasil. cassiano.cremon@unemat.br

<sup>6</sup> Universidade do Estado de Mato Grosso, Departamento de Agronomia, Cáceres, Mato Grosso, Brasil. adeilson\_dinamico@hotmail.com

<sup>7</sup> Universidade do Estado de Mato Grosso, Departamento de Agronomia, Cáceres, Mato Grosso, Brasil. adriano\_8.0@live.com

\*Autor para correspondência: cassiano.cremon@unemat.br

in *Ascia monuste orseis* in 'manteiga cv. Santo Antonio' kale and whether they could be used to control pests. The solutions tested were as follows: Sulphur 12CH; Phosphorus 5CH ; Magnesia carbonica 30 CH; Ruta 5CH. The control was distilled water + grain alcohol 70% 5CH. For the preparation of each solution, 0.2 ml was taken from each homeopathic preparation, added to 200 ml of distilled water, sprayed onto the leaves and soil in the pots. The traits analyzed were as follows: weight of caterpillars at the beginning and end of the 4<sup>th</sup> instar; dry weight of pupa (incorporated biomass); length of the caterpillar at the 4<sup>th</sup> instar; length of egg to adult cycle, percentage of adult emergence; wing length; fecundity of the females and nutritive value of the treated kales. Sulphur 12CH can be recommended as an effective alternative method to control *A. monuste orseis*. All homeopathic solutions, except Phosphorus 5CH , promoted feeding deterrence, antibiosis mechanism, interfering with the biological cycle of *A. monuste orseis*.

**Key words:** alternative control, *Brassica oleracea*, homeopathy, lepidopteran, Phosphorus, Sulphur.

## INTRODUÇÃO

*Ascia monuste orseis* Godart (Lepidoptera: Pieridae) é conhecida no Brasil como o curuquerê-da-couve, sendo uma das mais importantes pragas desfolhadoras de Brassicaceae nas regiões neotropicais, com perdas de 100% da produção, dependendo do nível de infestação (Pereira *et al.*, 2003). Apresenta quatro instares larvais e alta mobilidade, que permite fácil movimento entre plantas. Nos dois primeiros instares, a ingestão de alimento é baixa e a competição intraespecífica por alimento ocorre somente durante o final do terceiro instar (Bellanda Barros & Zucoloto, 2002).

O desenvolvimento de *A. monuste orseis* depende, entre outros fatores, da qualidade e quantidade dos alimentos ingeridos. A alimentação nos primeiros instares vai influenciar a variação de peso e o tempo para o desenvolvimento larval, a sobrevivência, a composição química do corpo e o tamanho do adulto (Pereira *et al.*, 2003).

Se essa alimentação não for adequada, as taxas de emergência, reprodução e razão sexual de adultos poderão ser alteradas, causando a dessincronização entre adultos da praga em relação ao hospedeiro. O tamanho reduzido e a falta de nutrientes estocados poderão prejudicá-los, em relação à produção de ferormônios, o que afetará a competição por parceiros sexuais e a oviposição (Felipe & Zucoloto, 1993; Corbitt *et al.*, 1996; Berdegué *et al.*, 1998).

Lagartas de *A. monuste orseis*, alimentadas com diferentes partes de folhas de couve (*Brassica oleracea* var. *acephala* - Brassicaceae), desenvolveram mecanismos de antibiose. As lagartas alimentadas com a parte apical da folha apresentaram maior massa pupal, 100% de emergência dos adultos, maior comprimento de lagartas e elevado número de ovos por fêmea, comparados com os de lagartas alimentadas com a parte basal (Catta-Preta & Zucoloto, 2003).

Couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis* – Brassicaceae) é um alimento que favorece o desenvolvimento de lagartas de *A. monuste orseis* mais do que a couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*), por causa da menor ingestão e da maior eficiência de conversão do alimento, promovendo altas taxas de emergência de adultos, pupas com maiores pesos, fêmeas adultas maiores e com maior número de ovos por fêmea (Felipe & Zucoloto, 1993). Outros exemplos de plantas, como rúcula (*Eruca sativa*: Brassicaceae), repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*: Brassicaceae), nim (*Azadirachta indica*: Meliaceae), fruta-sabão (*Sapindus saponaria*: Sapindaceae) e rebenta-cavalo (*Cabralea canjerana* ssp *polytricha*:Meliaceae), com atividade de deterrência alimentar em *A. monuste orseis*, podem ser verificados na literatura (Santana, 2008; Medeiros & Boiça Júnior, 2005; Mata & Lomonaco, 2013).

Por ser a *A. monuste orseis* um inseto desfolhador, que causa perdas significativas de até 100% da cultura da couve (Pereira *et al.*, 2003), e ser esta cultura consumida, na maioria das vezes, 'in natura', os efeitos indesejáveis decorrentes de aplicações de inseticidas para seu controle, devem ser revistos. E, por terem alguns alimentos valor nutricional de efeito complexo, em vários índices digestórios e eficiência de utilização, afetando o comportamento alimentar do inseto, pode ser esta uma nova técnica para seu controle, associada a métodos que intensifiquem essas ações de maneira menos impactantes ao meio ambiente.

Um dos métodos que se têm mostrado promissor no controle de insetos, apesar dos poucos estudos nesta área, é o uso de soluções homeopáticas. O preparado homeopático estimula a defesa e a adaptação dos organismos vivos de forma natural, como se fosse intrínseca (Casali, 2004; Rossi *et al.*, 2007).

Plantas de milho em estágio de quatro folhas que receberam soluções homeopáticas feitas de *Spodoptera frugiperda*, na dinamização (processo de diluição e sucussão) 30CH, a cada dois dias, apresentaram número de lagartas três vezes menor e também número de posturas inferior à das plantas pulverizadas com água. Esse resultado mostra o potencial desta solução sobre o milho, reduzindo a população de lagartas e a oviposição de suas fêmeas (Almeida, 2003).

A inserção da homeopatia na agricultura tem como consequência o abandono dos agrotóxicos e de todo o modelo de agricultura convencional, que gerou dependências para o agricultor. A inserção de modelos agrícolas de base ecológica é estratégia viável para a construção do desenvolvimento rural sustentável (Altieri, 2002). A agricultura com homeopatia é entendida como tecnologia destinada ao mercado inovador, em decorrência da baixa dependência de insumos externos, pelo aumento do valor agregado ao produto, propiciando a conservação dos recursos naturais e não deixando resíduos nos produtos e no ambiente, pois o preparado homeopático é ultradiluído (Casali, 2004).

Em teste de preferência alimentar da *A. monuste orseis*, em couve tratada com soluções homeopáticas, as lagartas tiveram preferência por ficarem sem contato com os discos de folhas de couve, homeopatizados ou não. Esse comportamento foi caracterizado como mecanismo de repelência (fuga) das lagartas, levando-as a se locomoverem em busca de outros alimentos. Possivelmente, as soluções homeopáticas desencadearam nas folhas de couve estímulo à produção de substâncias voláteis de defesa e, pela proximidade entre os discos, os não homeopatizados podem não ter sido identificados como possíveis hospedeiros. As soluções homeopáticas podem desencadear mecanismos antixenóticos (Mapeli *et al.*, 2010) em *A. monuste orseis* e serão capazes de promover a deterrência alimentar? A fim de responder a esta questão foi desenvolvido este projeto. O objetivo do trabalho foi verificar se soluções homeopáticas proporcionam mecanismo de antibiose, como deterrência alimentar, em *A. monuste orseis*, em couve 'manteiga cv. Santo Antônio' e se podem ser utilizadas no controle de pragas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no laboratório de Agroecologia da Universidade Federal de Viçosa, MG, de abril a junho de 2005, a  $25 \pm 2$  °C de temperatura,  $70 \pm 10$  % de umidade relativa e fotoperíodo de 12 horas.

Os recipientes usados foram copos plásticos com capacidade de 500 mL, tampados com um tecido fino "voil" preso por elástico. A escolha desses recipientes

foi baseada na necessidade de maior espaço físico para manutenção dos insetos e de proporcionar-lhes maior longevidade.

Os insetos foram provenientes da criação-estoque mantida em telado e a criação iniciou-se com a coleta de posturas de *A. monuste orseis* em hortas caseiras, na região de Viçosa-MG. As lagartas dessa criação foram alimentadas com couve irrigada somente com água e completavam seu ciclo em gaiolas.

As soluções foram escolhidas com base na preferência alimentar das lagartas de *A. monuste orseis* por couves tratadas com soluções homeopáticas (Mapeli *et al.*, 2010) e pelo perfil homeopático das soluções para promover patogenesis, descrita na matéria-médica, que sugeriria repelência alimentar (Brunini, 2010).

As soluções selecionadas foram: Sulphur 12CH (mais preferida); Phosphorus 5CH (mais preferida); Magnesia carbonica 30CH (menos preferida); Ruta 5CH (menos preferida). A testemunha foi água destilada + álcool de cereais 70% 5CH. Em teste preliminar, ficou comprovada a similaridade entre apenas água e a solução usada como controle. O número médio de lagartas de curuquerê (*Ascia monuste orseis*) em folhas de couve tratadas com água destilada + álcool de cereais 70% CH5 e com água foi de uma lagarta por folha, no teste de preferência alimentar, por um período de 60 minutos (5 lagartas/placa) (Mapeli *et al.*, 2010).

As soluções dinamizadas foram adquiridas na 1CH, em farmácia homeopática. Isso significa que após o preparo da Tintura-mãe (extrato líquido da matéria-prima das soluções homeopáticas) dela foi retirado 1mL, a seguir adicionado a 99 mL de água destilada. Essa solução foi sucussionada (movimentos ascendentes e descendentes) 100 vezes, ficando, assim, preparada a 1ª Dinamização, caracterizada como 1CH. As demais dinamizações foram preparadas no laboratório de Homeopatia da UFV, conforme a Farmacopéia Homeopática Brasileira (1977). Essa aquisição se fez necessária por causa da falta de matéria-prima para a produção da tintura-mãe.

As dinamizações foram feitas usando-se vidros com capacidade de 30 mL, sendo colocados 20 mL de álcool 70% e 0,2 mL da solução 1CH, agitando-se em movimentos ascendentes e descendentes, em aparelho sucussionador "braço mecânico", programado para 100 vezes, obtendo-se a 2CH (Centesimal Hahnemanniana na segunda potência). Para a 3CH, retirou-se 0,2 mL da 2CH que, em um vidro com 20 mL de álcool 70%, foi agitado por 100 vezes. O processo repetiu-se até a 30CH, dependendo da solução. Para a testemunha, foram colocados 20 mL de água destilada no vidro e acrescentado 0,2 mL de álcool 70%, agitados por 100 vezes, obtendo-se a 1CH e, assim sucessivamente, até 5CH. A diferença nas dinamizações das soluções e da testemunha

deve-se à efetiva manifestação de sintomas, uma vez que foram testadas suas individualidades em teste prévio (Mapeli *et al.*, 2010).

Os frascos contendo os tratamentos e as testemunhas foram rotulados e codificados de maneira que o experimentador e o aplicador não tiveram conhecimento dos nomes das soluções, processo chamado de duplo-cego.

As plantas que receberam os tratamentos foram clones de couve 'Manteiga cv. Santo Antonio', cultivadas em vaso com terra e composto orgânico (1:1), no telado da UFV.

Para cada solução codificada como A, B, C, D e E, foram retirados 0,2 mL, adicionados a 200 mL de água destilada e homogeneizados. Desta quantidade, 100 mL foram pulverizados nas folhas de uma planta de couve por vaso, com pulverizador manual individualizado, e 100 mL aplicados via solo. As aplicações foram feitas às 8 h da manhã, diariamente, por 45 dias.

Lagartas recém-eclodidas, provenientes de ovos oriundos de posturas coletadas na criação-estoque, foram individualizadas em copos plásticos com papel filtro levemente umedecido e seção de couve tratada. A transferência das lagartas para os copos foi efetuada utilizando-se pincel fino e macio (Fancelli, 1990; Pereira *et al.*, 2003). Foram fornecidas seções foliares (80 cm<sup>2</sup>) de couve tratada, renovadas diariamente, e os potes foram higienizados para evitar infecção das lagartas.

De cada planta era retirada uma folha jovem, tenra e sadia, logo após a aplicação das soluções dinamizadas. No laboratório, as folhas foram divididas em quatro seções de 8 cm de diâmetro cada, que foram pesadas em balança de precisão 0,001 g, para determinação da quantidade de alimento fornecido. De cada par de seção foliar, um disco foi levado à estufa (68 ± 2°C) em saquinhos de papel, para determinação do peso seco inicial (PSI), enquanto o outro par representou o material passível de ser consumido pelas lagartas. Após 24 horas, as sobras e as fezes foram retiradas dos copos e na estufa determinou-se o peso seco da sobra (PSS) e peso seco das fezes (PSF). Esse procedimento foi realizado diariamente, durante o ciclo ovo-adulto (40 dias) do curuquerê-da-couve (Felipe & Zucoloto, 1993).

As lagartas alimentadas com couve tratada foram pesadas em balança de precisão de 0,0001 g, no início e no final do 4º instar, período de maior consumo alimentar pelas lagartas, e medido o comprimento (cm) no final do 4º instar (Bellanda Barros & Zucoloto, 1999; Costa & Gomes-Filho, 2002).

Foram efetuadas as pesagens de sua massa fresca (g), 24 h após a constatação da presença de pupa, em seguida, foram levadas para a estufa. Após três dias na estufa (± 70°C), determinou-se a massa seca para determina-

ção de biomassa incorporada (Bellanda Barros & Zucoloto, 2002).

Os adultos emergidos foram contados e separados entre machos e fêmeas, pelo método da nervura subcostal 2 (Sc<sub>2</sub>), presente nas fêmeas e ausente nos machos. Para a medida do comprimento alar, das fêmeas recém eclodidas e mortas, a asa anterior dianteira era retirada e o seu tamanho estimado pela medida entre o início da nervura cubical (Cu) e a bifurcação das radiais 4 e 5 (R<sub>4</sub> e R<sub>5</sub>) (Felipe & Zucoloto, 1993).

Os insetos vivos foram transferidos para gaiolas (1,5 m de comprimento x 1,5 m de profundidade x 1,0 m de altura) localizadas no telado da UFV.

Cada gaiola representativa dos tratamentos acomodou até dez casais por vez, alimentados com solução de mel (10%) trocada a cada dois dias. As gaiolas continham folhas de couve sem tratamento, em copos plásticos com água corrente, para a oviposição.

As plantas nas gaiolas foram vistoriadas diariamente e contado o número de posturas por fêmea e o número de ovos por postura (Bellanda Barros & Zucoloto, 1999; Catta-Preta & Zucoloto, 2003).

As características analisadas foram: peso (g) de lagartas no início e no final do 4º instar; peso (g) seco de pupa (biomassa incorporada); comprimento (cm) de lagarta no 4º instar; duração do ciclo ovo-adulto (dias); percentagem de emergência de adultos (%); comprimento alar (cm); fecundidade das fêmeas (% de ovos viáveis) e valor nutritivo das couves tratadas:

- Ingestão (ING)

$$ING (mg) = \frac{(PSI - PSS)}{PSF}$$

em que PSI é peso seco no início de 4º instar; PSS é peso seco da sobra alimentar; e PSF é peso seco das fezes.

- Eficiência de conversão do alimento ingerido (ECI)

$$ECI (\%) = \frac{\text{Biomassa incorporada}}{ING} \cdot 100$$

- Eficiência de conversão do alimento digerido (ECD)

$$ECD (\%) = \frac{\text{Biomassa incorporada}}{ING - PSF} \cdot 100$$

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com dez repetições; cada parcela foi composta por dez copos e cada copo continha uma lagarta. Os dados foram submetidos aos testes de Lilliefors, para normalidade, e de Cochran e Bartlett, para homogeneidade de variâncias e, quando significativos, efetuou-se a análise de variância. As diferenças médias foram discriminadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As lagartas de *A.monuste orseis* alimentadas com couve tratada com Sulphur 12CH apresentaram maior consumo de folhas (830,47 mg), quando comparadas com as de outros tratamentos. Deste alimento ingerido, apenas 40,99% foi assimilado pelo organismo do inseto, apresentando, a testemunha, um valor de ECI de 87,69%. Do alimento digerido e transformado em biomassa, o Sulphur 12CH apresenta a menor conversão, de 48,11% (Tabela 1).

A quantidade e a proporção dos nutrientes no substrato alimentar podem causar efeitos mais ou menos severos na biologia dos insetos, podendo facilitar, ou, impedir o seu desenvolvimento (Panizzi & Parra, 2009). Assim, é possível que o uso de Sulphur 12CH possa ter promovido uma baixa qualidade nutricional na couve, pois há evidências de que a couve tem um conteúdo adequado de nutrientes (proteínas e calorias) (Santana, 2008), e o processo digestório ter-se tornado ineficiente (Schoonhoven *et al.*, 2005; Kerpel *et al.*, 2006).

Quanto à eficiência de conversão do alimento digerido (ECD) e ingerido (ECI) verifica-se que as lagartas alimentadas com Sulphur 12CH apresentaram valores de conversão inferiores aos das lagartas de Ruta 5CH, Magnesia carbonica 30CH e Phosphorus 5CH, indicando que com menor quantidade de alimento foram mais eficazes na incorporação do assimilado em biomassa (Tabela 1).

Em comparação com as do tratamento testemunha Água+Álcool 70% 5CH, as lagartas tratadas com as soluções homeopáticas, de modo geral, apresentaram maiores médias de ingestão, mas foi as da testemunha que tiveram a melhor eficiência de conversão do alimento digerido (Tabela 1), mostrando que, de alguma maneira, as soluções homeopáticas aplicadas em couves, principalmente o Sulphur 12CH, têm potencial para causarem alterações em seu valor nutritivo.

Os resultados obtidos, neste trabalho, para Ingestão, ECD e ECI foram superiores, possivelmente pela ação

das soluções homeopáticas, aos citados por Santana (2008), que comparou a performance de lagartas de *A. monuste orseis*, no 4º instar, alimentadas com couve, de 169,10 mg, para ingestão, de 35,20%, para ECI e de 55,3%, para ECD.

Lagartas no início do 4º instar tratadas com Phosphorus 5CH e Ruta 5CH apresentaram maior peso e, quando alimentadas com couve tratada com Sulphur 12CH, menor. Todas as lagartas que se alimentaram de couves tratadas com soluções homeopáticas, exceto Magnesia carbonica 30CH, apresentaram diferenças quanto aos pesos, quando comparados com os de lagartas alimentadas com Água+Álcool 70%, no início e no final do 4º instar (Tabela 2).

Lagartas alimentadas com Phosphorus 5CH e Ruta 5CH apresentam pouco ganho de peso do início ao final do 4º instar. Em contrapartida, as alimentadas com Sulphur 12CH e Magnesia carbonica 30CH tiveram seus pesos triplicados, de 0,028 g para 0,416 g e de 0,155 g para 0,468 g, respectivamente. Esse comportamento foi verificado também na testemunha Água+ Álcool 70% 5CH (Tabela 2). As lagartas alimentadas com couve tratadas com Sulphur 12CH apresentaram uma maior ingestão do alimento durante o 4º instar e as demais plantas apresentaram melhor eficiência de conversão (Tabela 1). A quantidade de alimento ingerido por lagartas do tratamento com Sulphur 12CH pode ter sido utilizada para conversão em energia para o metabolismo, e a baixa eficiência do alimento metabolizado (ECI e ECD) indica maior gasto metabólico em energia para manutenção da vida (Panizzi & Parra, 2009).

O tratamento Sulphur 12CH promoveu menor comprimento das lagartas, quando comparado ao da testemunha Água + Álcool 70% 5CH. As lagartas tratadas com Magnesia carbonica 30CH, apesar da boa eficiência na conversão alimentar, apresentaram tamanhos menores que as da testemunha e iguais aos do tratamento com Sulphur 12CH (Tabela 2). Isso também pode ser estratégia adaptativa das lagartas, que engordam para acúmulo de massa corpórea, estocando mais energia, em vez de gastá-la com o crescimento (Santana, 2008).

**Tabela 1.** Valor nutritivo de couve 'manteiga cv. Santo Antônio' tratada com diferentes soluções dinamizadas, representadas por ingestão, eficiência de conversão do alimento ingerido (ECI) e eficiência de conversão do alimento digerido (ECD) para *Ascia monuste orseis*

Soluções dinamizadas	Ingestão (mg)	ECI (%)	ECD (%)
<i>Sulphur</i> CH12	830,47 A	40,99 C	48,11 B
<i>Ruta</i> CH5	517,61 B	56,64 BC	103,64 A
A+ A70% CH5	410,44 B	87,69 A	126,08 A
<i>Magnesia carbonica</i> CH30	431,55 B	74,32 AB	101,21 A
<i>Phosphorus</i> CH5	518,73 B	72,81 AB	101,88 A
CV (%)	16,594	20,989	28,570

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

**Tabela 2.** Características biológicas de *Ascia monuste orseis* influenciadas por diferentes soluções dinamizadas

Solução	Peso (g) início 4° instar	Peso (g) final 4° instar	*Compr. Lagartas (cm)	% emergência de adultos	*Compr. de asa (cm)	% de ovos viáveis	Duração do ciclo ovo- adulto (dias)
<i>Sulphur</i> CH12	0,028 C	0,416 B	2,95 B	19,00 A	1,51 D	33,26 B	39,00 BC
<i>Ruta</i> CH5	0,382 A	0,412 B	4,65 A	70,00 B	2,26 C	33,30 B	38,00 C
A+ A70% CH5	0,131 B	0,444 A	5,15 A	67,00 B	3,41 A	65,78 A	40,13 AB
<i>Magnesia carbonica</i> CH30	0,155 B	0,468 A	3,30 B	57,00 AB	3,28 A	44,02AB	35,38 D
<i>Phosphorus</i> CH5	0,397 A	0,399 B	5,10 A	25,00 AB	2,93 B	78,50 A	41,5 A
<b>CV (%)</b>	29,62	12,17	20,64	66,81	8,10	55,88	2,91

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. \* Compr. = comprimento.

As durações dos ciclos ovo-adulto variaram entre 35 e 41,5 dias, sendo os menores períodos de desenvolvimento observados para lagartas tratadas com *Magnesia carbonica* 30CH e *Ruta* 5CH, e diferiram significativamente das durações dos ciclos das lagartas tratadas à base de *Phosphorus* 5CH, Água+ Álcool 70% e *Sulphur* 12CH (Tabela 2). Santos *et al.* (2000) afirmam que, quando se comparam substratos alimentares, aquele que proporciona menor duração do ciclo é considerado o melhor para o desenvolvimento biológico dos indivíduos em estudo, já que, os alimentos mais adequados propiciam normalmente maior duração das fases de desenvolvimento (Nava & Parra, 2005; Parra *et al.*, 2009).

Os maiores percentuais de emergência de adultos foram observados para os insetos criados com *Ruta* 5CH, Água+ Álcool 70% e *Magnesia carbonica* 30CH, com valores de 70, 67 e 57%, respectivamente. Por se tratar de uma praga filófaga, as diferenças ocorridas entre as couves tratadas com soluções homeopáticas provavelmente resultaram das variações dos teores nutricionais dos alimentos testados (Pratissoli *et al.*, 2008). A emergência de adultos nessas couves superou significativamente aquelas que receberam *Sulphur* 5CH, sendo 19% (Tabela 2). A couve com *Sulphur* 12CH não favoreceu a sobrevivência de *A. monuste orseis*, podendo ser considerada como inadequada ao desenvolvimento do inseto, pois um mínimo de 75% de sobrevivência é exigido para que um determinado alimento possa ser considerado adequado ao bom desenvolvimento de insetos (Pratissoli *et al.*, 2008).

Lagartas tratadas com *Phosphorus* 5CH, *Ruta* 5CH e *Sulphur* 12CH apresentaram comprimento de asas menores que os daquelas tratadas com Água+ Álcool 70% 5CH e *Magnesia carbonica* 30CH. Por terem as lagartas se alimentado das plantas de couve homeopatizadas e estas terem promovido reduções das dimensões dos adultos, pode-se inferir que a planta promoveu ação deletéria. Deformações nas asas ou no tamanho de adultos devem-se à deficiência de ácidos graxos (linoleico e linolênico) ou, mesmo, da interação desses ácidos com a qualidade nutricional, principalmente quando baixa (Parra & Panizzi, 2009).

Do total de ovos depositados pelas fêmeas obtidas nos tratamentos *Sulphur* 12CH e *Ruta* 5CH, cerca de 33% eram viáveis, enquanto os das fêmeas obtidas com *Phosphorus* 5CH apresentaram aproximadamente 78% de viabilidade (Tabela 2). Essa diferença de viabilidade de ovos pode estar relacionada com o alimento oferecido na fase larval, cujo efeito refletiu-se nas características reprodutivas dos adultos. Alguns parâmetros reprodutivos, como a produção de ovos, podem ser influenciados por diferenças físicas ou químicas do alimento ou pela quantidade ingerida na fase larval (Pratissoli *et al.*, 2008). Esses resultados sugerem que couves tratadas com *Phosphorus* 5CH atendem melhor as exigências nutricionais para a praga, o que, segundo Panizzi & Parra (2009), está relacionado com os nutrientes essenciais (aminoácidos, vitaminas e sais minerais) e não essenciais (carboidratos, lipídios e esteróis). Além disso, eles devem estar adequadamente balanceados, principalmente na relação entre proteínas e carboidratos. Em competição, fêmeas oriundas de lagartas alimentadas com *Sulphur* 12CH e *Ruta* 5CH deixariam, provavelmente, menos descendentes que as fêmeas dos outros tratamentos.

## CONCLUSÕES

Todas as soluções homeopáticas, com exceção do *Phosphorus* 5CH, promoveram deterrência alimentar, mecanismo de antibiose, interferindo no ciclo biológico de *A. monuste orseis*.

*Magnesia carbonica* 30CH ocasiona menor comprimento de lagartas adultas e diminuiu o período de ciclo biológico do inseto.

*Ruta* 5CH promove redução da fecundidade das fêmeas e do ciclo de vida.

*Sulphur* 12CH confere efeito prejudicial sobre o comprimento das lagartas, tamanho dos adultos e a reprodução de *A. monuste orseis*.

*Sulphur* 12CH pode ser recomendado como método alternativo eficiente no controle de *A. monuste orseis*.

## REFERÊNCIAS

- Almeida AA (2003) Preparados homeopáticos no controle de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 54p.
- Altieri M (2002) Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba, Agropecuária. 592p.
- Bellanda Barros HCH & Zucoloto FS (2002) Effects of intraspecific competition and food deprivation on the immature phase of *ascia monuste orseis* (LEPIDOPTERA, PIERIDAE). Iheringia - Série Zoologia, 92:93-98.
- Bellanda Barros HCH & Zucoloto FS (1999) Performance and host preference of *Ascia monuste* (Lepidoptera, Pieridae). Journal of Insect Physiology, 45:07-14.
- Berdegue M, Reitz SR & Trumble JT (1998) Host plant selection and development in *Spodoptera exigua*: do mother and offspring know best? Entomologia Experimentalis et Applicata, 89:57-64.
- Brunini CR (2010) Matéria Médica homeopática interpretada. Belo Horizonte, Robe Editorial. 586p.
- Casali VWD (2004) Utilização da Homeopatia em vegetais. In: 5º Seminário Brasileiro sobre Homeopatia na Agropecuária Orgânica, Toledo. Anais, UFV, p.89-117.
- Catta-Preta PD & Zucoloto FS (2003) Oviposition behavior and performance aspects of *Ascia monuste orseis* (Godart, 1919) (Lepidoptera, Pieridae) on kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*). Revista Brasileira de Entomologia, 4:169-174.
- Corbitt TS, Bryning S, Olieff S & Edwards JP (1996) Reproductive, developmental and nutritional biology of the tomato moth, *Lacanobia oleracea* (Lepidoptera: Noctuidae) reared on artificial diet. Bulletin of Entomological Research, 86:647-657.
- Costa FAPL & Gomes-Filho A (2002) Using body length measurements to study larval growth: a lepidopteran example. Neotropical Entomology, 31:177-180.
- Fancelli M (1990) Aspectos biológicos e não-preferência para alimentação e oviposição de *Ascia monuste orseis* (Godart, 1819) (Lepidoptera, Pieridae) em cultivares de couve (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.). Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Piracicaba. 171p.
- Farmacopéia Homeopática Brasileira (1977) Preparo de soluções homeopáticas. 1ª ed. São Paulo, Andrei Editora. 115p.
- Felipe MC & Zucoloto FS (1993) Estudos de alguns aspectos da alimentação em *Ascia monuste orseis* (Lepidoptera: Pieridae). Revista Brasileira de Zoologia, 10:333-341.
- Kerpel SM, Soprano E & Moreira GRP (2006) Effect of nitrogen on *Passiflora suberosa* (Passifloraceae) and consequences for larval performance and oviposition in *Helconius erato Phyllis* (Fabricius) (Lepidoptera: Nymphalidae). Neotropical Entomology, 35:192-200.
- Mapeli N, Santos R, Casali VWD, Cremon C & Longo L (2010) Repelência de *Ascia monuste orseis* (Latreille) (Lepidoptera: Pieridae) exposta às soluções homeopáticas. Agrarian, 3:119-125.
- Mata RFF & Lomonaco C (2013) Toxicidade, deterrência e repelência de extratos aquosos de *Cabrlea canjerana* ssp. *polytricha* (A. Juss.) Penn. (Meliaceae) sobre o curuquerê-da-couve *Ascia monuste orseis* (Godart) (Lepidoptera: Pieridae). Revista Árvore, 37:47-55.
- Medeiros CAM & Boiça Júnior AL (2005) Efeito da aplicação de extratos aquosos em couve na alimentação de lagartas de *Ascia monuste orseis*. Bragantia, 64:633-641.
- Nava DE & Parra JRP (2005) Biologia de *Stenoma cantenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elachistidae) em dieta natural e artificial e estabelecimento de um sistema de criação. Neotropical Entomology, 34:751-759.
- Panizzi AR & Parra JRP (2009) Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. 1164p.
- Parra JRP, Panizzi AR & Haddad ML (2009) Índices nutricionais para medir consumo e utilização de alimentos por insetos. In: Panizzi AR & Parra JRP (Eds.) Bioecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. p.37-91.
- Pereira T, Pasini A & Oliveira EDM (2003) Biologia e preferência de *Ascia monuste orseis* (Latreille) (Lepidoptera: Pieridae) na planta invasora *Raphanus raphanistrum* L. Neotropical Entomology, 32:725-727.
- Pratissoli D, Polanczyk RA, Holtz AM, Tamahoni T, Celestino FN & Borges Filho RC (2008) Influência do substrato alimentar sobre o desenvolvimento de *Diaphania hyalinata*. Neotropical Entomology, 37:361-364.
- Rossi F, Melo PCT, Ambrosano EJ, Casali VWD & Schammas EA (2007) Aplicação de preparados homeopáticos e desenvolvimento do morangueiro visando o cultivo com base agroecológica. Revista de Agricultura, 82:26-34.
- Santos GP, Zanuncio TV & Zanuncio JC (2000) Desenvolvimento de *Thyrineina arnobia* Stoll (Lepidoptera: Geometridae) em folhas de *Eucalyptus urophylla* e *Psidium guajava*. Anais Sociedade Entomológica do Brasil, 29:13-22.
- Santana AFK (2008) Performance e preferência de imaturos selvagens de *Ascia monuste* (Godart, 1819) (Lepidoptera, Pieridae) na mudança e na privação de hospedeiros alimentares diferentes. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 101p.
- Schoonhoven LM, Jermy T & Van Loon JAA (2005) Insect-plant biology. In: Schoonhoven LM, Jermy T & Van Loon JAA (Eds.) Physiology of Evolution. London, Chapman & Hall. 409p.