

NILBE CARLA MAPELI

**SOLUÇÕES HOMEOPÁTICAS EM *Brevicoryne brassicae* e
*Ascia monuste orseis***

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2006

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

M297s
2006

Mapeli, Nilbe Carla, 1975-

Soluções homeopáticas em *Brevicoryne brassicae* e
Ascia monuste orseis Nilbe Carla Mapeli.

– Viçosa : UFV, 2006.
xiii, 108f. : il. ; 29cm.

Orientador: Ricardo Henrique Silva Santos.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Pragas agrícolas - Controle biológico. 2. Homeopatia
- Uso na agricultura. 3. *Brevicoryne brassicae* - Controle
biológico - Efeito da homeopatia. 4. *Ascia monuste orseis*
- Controle biológico - Efeito da homeopatia. 5. Couve -
Doenças e pragas - Controle biológico. I. Universidade
Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22.ed. 632.96

NILBE CARLA MAPELI

**SOLUÇÕES HOMEOPÁTICAS EM *Brevicoryne brassicae* e
*Ascia monuste orseis***

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

APROVADA EM: 24 de março de 2006.

Prof. Vicente Wagner Dias Casali
(Conselheiro)

Prof. Paulo Roberto Cecon
(Conselheiro)

Prof. Carlos Moacir Bonato

Prof. Raul Narciso Carvalho Guedes

Prof. Ricardo Henrique Silva Santos
(Orientador)

Aos meus pais *Devanil e Idalina*, à minha irmã *Ana Maria*,
pelo amor, dedicação e incentivo.

Ofereço

Ao meu esposo CASSIANO, com amor e carinho,

Dedico

“Entrega o teu caminho ao Senhor, confia nEle, e o mais Ele fará”
(Salmo 37:5)

AGRADECIMENTOS

A Deus, pois esta realização profissional era impossível para mim, mas para por Ti tudo foi possível.

Aos meus pais, Devanil e Idalina, pela vida, pelo amor, pela confiança e pelas oportunidades oferecidas.

À minha irmã Ana Maria, pela dedicação, paciência e amor.

Ao meu grande amor Cassiano, por tudo que foi, é e sempre será na minha vida.

À minha companheira nesta jornada Heslene, pela confiança, compreensão e dedicação.

Ao meu querido orientador Ricardo Henrique Silva Santos. Mais que um orientador, um grande amigo. Agradeço a Deus a oportunidade de conhecê-lo.

Ao Professor Vicente Wagner Dias Casali, pela amizade e orientação em todos os momentos.

Ao Professor Paulo Roberto Cecon, pela atenção, pelo aconselhamento estatístico.

Aos Professores Raul N. C. Guedes e Carlos Moacir Bonato pelas valiosas contribuições e sugestões no polimento deste trabalho.

À Universidade Federal de Viçosa (UFV) e ao Departamento de Fitotecnia, pela oportunidade de realização do curso.

Ao CNPq, pela contribuição financeira, permitindo a dedicação à pesquisa.

Aos queridos Sr. Vicente, José Geraldo, João, Marcos, Alcides (Zé Broca) sempre me ajudando em momentos difíceis.

A Tatiana e Rosileyde , que sempre me davam uma “mãozona”.

A minha amiga Elaine, por ter colaborado com esta pesquisa.

A minha querida irmã em Cristo Denise, que dedicou muito dos seus dias a me ajudar.

A Viviane e Rosana, pelas valiosíssimas dicas sobre homeopatia.

Aos grandes amigos Milson, Luiz e Andressa, que não permitiram que a distância abalace nossa tão sólida amizade.

Aos meus parentes que sempre me incentivaram e deram força.

A minha prima Eulene, pela paciência e ajuda.

Ao meu sogro Waldir, por sempre acreditar que daria certo.

As minhas queridas Rosângela (sogrona) e Thais, pelas orações.

A minha “sogrinha” Sandra, pela alegria e confiança.

Aos irmãos da Igreja Assembléia de Deus de Viçosa, que foram minha torre forte, meus irmãos em Cristo.

A todos que encontrei nesta caminhada e que de uma maneira ou outra contribuíram para a realização deste sonho.

CONTEÚDO

	Página
RESUMO.....	x
ABSTRACT.....	xii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1. HOMEOPATIA.....	4
2.1.1. Histórico da Homeopatia.....	4
2.1.2. Princípio da Homeopatia.....	5
2.1.2.1. Princípio da similitude.....	5
2.1.2.2. Experimentação em organismo sadio.....	6
2.1.2.3. Doses mínimas e soluções dinamizadas.....	6
2.1.2.4. Medicamento único.....	7
2.1.3. Soluções homeopáticas, nomenclatura e modo de aplicação.....	7
2.1.4. Hipóteses sobre o modo de ação das soluções homeopáticas.....	9
2.1.4.1. Fatores físico-químicos da solução.....	9
2.1.4.2. Água.....	10
2.1.4.3. Memória sistêmica.....	11
2.1.5. Histórico das soluções homeopáticas na agricultura.....	11
2.1.6. Resultados experimentais da aplicação de homeopatia na agricultura.....	13
2.2. ISOPATIA.....	14
2.3. Couve-de-folha (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i>).....	16
2.4. Generalidades sobre <i>Brevicoryne brassicae</i> (L.).....	18

2.4.1. Ecologia de afídeos.....	18
2.4.2 Seleção de planta hospedeira.....	19
2.4.3. Levantamento populacional de afídeos.....	20
2.5. Generalidades sobre <i>Ascia monuste orseis</i> (Latreille).....	21
2.5.1. Alimentação de <i>Ascia monuste orseis</i>	22
2.5.2. Uso de tabela de vida para <i>Ascia monuste orseis</i>	23
2.5.2.1. Tabela de vida de fertilidade.....	24
2.5.2.2. Tabela de esperança de vida.....	25
CAPÍTULO 1.....	26
INCIDÊNCIA DE <i>Brevicoryne brassicae</i> (STERNORHYNCHA: APHIDIDAE) EM PLANTAS DE COUVE TRATADAS COM SOLUÇÕES HOMEOPÁTICAS	
RESUMO.....	26
ABSTRACT.....	27
1. INTRODUÇÃO.....	28
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	29
2.1- Instalações e Equipamentos.....	29
2.2- Obtenção das mudas.....	29
2.3- Tratamentos.....	29
2.4- Preparo das soluções homeopáticas.....	30
2.5- Aplicação das soluções homeopáticas.....	31
2.6- Condução do experimento.....	32
2.7- Característica analisada.....	32
2.8- Análise dos dados.....	32
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
4. CONCLUSÃO.....	36
5. REFERÊNCIAS.....	36
CAPÍTULO 2.....	39
PRODUÇÃO DE FORMAS ALADAS EM COLÔNIAS DE <i>Brevicoryne brassicae</i> (L.) (STERNORHYNCHA: APHIDIDAE) INDUZIDA POR SOLUÇÕES HOMEOPÁTICAS	
RESUMO.....	39
ABSTRACT.....	40

1. INTRODUÇÃO.....	41
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	42
2.1- Instalações e Equipamentos.....	42
2.2- Obtenção das mudas.....	42
2.3- Tratamentos.....	43
2.4- Preparo das soluções homeopáticas.....	43
2.5- Aplicação das soluções homeopáticas.....	44
2.6- Condução do experimento.....	45
2.7- Característica analisada.....	45
2.8- Análise dos dados.....	46
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	46
4. CONCLUSÃO.....	50
5. REFERÊNCIAS.....	50
CAPÍTULO 3.....	53
TABELAS DE FERTILIDADE E ESPERANÇA DE VIDA DE <i>Ascia monuste orseis</i> Latreille (LEPIDOPTERA: PIERIDAE)	
RESUMO.....	53
ABSTRACT.....	54
1.INTRODUÇÃO.....	55
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	56
2.1- Instalação do experimento.....	56
2.2- Obtenção dos insetos.....	56
2.3- Tratamentos.....	57
2.4- Preparo das soluções homeopáticas.....	57
2.4.1. Preparo das tinturas-mãe.....	57
2.4.2. Preparo das dinamizações.....	58
2.5- Aplicação das soluções homeopáticas.....	58
2.6- Condução do experimento.....	59
2.7- Confecção das tabelas de vida.....	59
2.8- Delineamento experimental.....	61
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	61
3.1. Tabela de vida de fertilidade.....	61
3.2. Tabela de esperança de vida.....	66

4. CONCLUSÕES.....	68
5. REFERÊNCIAS.....	68
CAPÍTULO 4.....	71
REPELÊNCIA DE <i>Ascia monuste orseis</i> (Latreille) (LEPIDOPTERA: PIERIDAE) EXPOSTA ÀCOUVES TRATADAS COM SOLUÇÕES HOMEOPÁTICAS	
RESUMO.....	71
ABSTRACT.....	72
1. INTRODUÇÃO.....	72
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	73
2.1. Tratamentos.....	74
2.2. Preparo das dinamizações.....	75
2.3. Triagens.....	75
2.2. Condução do experimento.....	76
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	77
4. CONCLUSÃO.....	80
5. REFERÊNCIAS.....	80
CAPÍTULO 5.....	82
AÇÃO DELETÉRIA DE SOLUÇÕES HOMEOPÁTICAS SOBRE <i>Ascia monuste orseis</i>	
RESUMO.....	82
ABSTRACT.....	83
1. INTRODUÇÃO.....	84
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	86
2.1- Instalações e Equipamentos.....	86
2.2- Obtenção dos insetos.....	86
2.3- Tratamentos.....	86
2.4- Preparo das soluções dinamizadas.....	86
2.5- Aplicação das soluções homeopáticas.....	87
2.6- Condução do experimento.....	87
2.7- Características analisadas.....	89
2.8- Análise dos dados.....	90
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	90

4. CONCLUSÕES.....	93
5. REFERÊNCIAS.....	94
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	97
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	100

RESUMO

MAPELI, Nilbe Carla, D.S. Universidade Federal de Viçosa, março de 2006.

Soluções homeopáticas em *Brevicoryne brassicae* e *Ascia monuste orseis*. Orientador: Ricardo Henrique Silva Santos. Conselheiros: Vicente Wagner Dias Casali e Paulo Roberto Cecon.

Este trabalho teve por objetivo verificar se há formação de indivíduos alados em colônias de afídeos *Brevicoryne brassicae* (L.), e o desencadeamento de algum efeito adverso em *Ascia monuste orseis*, quando expostos às soluções homeopáticas. Os insetos foram provenientes da criação-estoque. O preparo das soluções e as dinamizações foram realizados de acordo com as regras e técnicas oficiais previstas na Farmacopéia Homeopática Brasileira. Os tratamentos foram *Resistente* 5CH, *Susceptível atacada* 5CH, *Pulgão* (nosódio) 30CH, e as testemunhas Água (sem dinamização) e Água destilada + etanol 70% 5CH, sendo aplicados em dias alternados, durante 15 dias, para o experimento com pulgão. A solução *Sulphur* 12CH; *Phosphorus* 5CH; *Magnesia carbonica* 30CH; *Ruta* 5CH para o teste com as lagartas. A testemunha foi água destilada + etanol 70% 5CH. No momento da aplicação, foram preparadas soluções com 0,2 mL da respectiva substância dinamizada para 200 mL de água destilada, aplicados 100 mL de cada solução/vaso, via solo 70 mL e pulverizado nas folhas 30 mL. As características analisadas foram: número de formas aladas de pulgão e número de ninfas por colônia; massa (g) de lagartas no início e final do 4º ínstar; massa (g) de pupa seca (biomassa incorporada); comprimento (cm) de lagarta no 4º ínstar; duração do ciclo (dias), período compreendido de ovo até adulto; porcentagem de emergência de adultos; comprimento alar (cm); fertilidade das fêmeas (% de ovos eclodidos); valor nutritivo das couves tratadas (ingestão, eficiência de conversão do alimento ingerido (ECI), eficiência de conversão do alimento digerido (ECD)). Nenhuma solução dinamizada apresentou efeito significativo sobre a formação de alados em colônias de *Brevicoryne brassicae*. A solução *Resistente* 5CH aumentou o número de ninfas e o nosódio *Pulgão* 30CH reduziu o número de ninfas nas colônias de *Brevicoryne brassicae*. Com exceção do *Phosphorus* 5CH, os demais preparados homeopáticos promoveram algum efeito adverso. O *Sulphur* 12CH apresentou efeito

negativo sobre o comprimento das lagartas, tamanho das fêmeas adultas e a reprodução de *Ascia monuste orseis*. A *Ruta* 5CH reduziu a fertilidade das fêmeas e o ciclo de vida. A *Magnesia carbonica* 30CH promoveu um menor comprimento de lagartas, de fêmeas adultas e diminuiu o período de ciclo biológico do inseto.

ABSTRACT

MAPELI, Nilbe Carla, D.S. Universidade Federal de Viçosa, March 2006.
Homoeopathic solutions in *Brevicoryne brassicae* and *Ascia monuste orseis*. Adviser: Ricardo Henrique Silva Santos. Committee members: Vicente Wagner Dias Casali and Paulo Roberto Cecon.

This work had for objective to verify if there is winged individuals' formation in colonies of aphids *Brevicoryne brassicae* (L.), and the occurrence of some adverse effect in *Ascia monuste orseis*, when exposed to the homoeopathic solutions. The insects were coming of the creation-stock. The preparation of the solutions and the dinamizations were accomplished in agreement with the rules and techniques officials foreseen in Farmacopéia Homeopática Brasileira. The treatments were *Resistant* 5CH, *attacked Susceptível* 5CH, Aphid (nosódio) 30CH, and the control Water (without dinamization) and distilled Water + alchool 70% 5CH, being applied in alternate days, for 15 days, for the experiment with aphids. The solution *Sulphur* 12CH; *Phosphorus* 5CH; *Magnesia carbonica* 30CH; *Ruta* 5CH for the test with the caterpillars. The control was distilled water + alchool 70% 5CH. In the moment of the application, they were prepared solutions with 0,2 mL of the respective substance dinamized for 200 mL of distilled water, applied 100 mL of each solution/plots, through soil 70 mL and pulverized in the leaves 30 mL. The analyzed characteristics were: number in winged aphids and number of nymphs for colony; mass (g) of caterpillars in the beginning and end of the 4th instar; mass (g) of dries pupa (incorporate biomass); length (cm) of caterpillar in the 4th instar; duration of the cycle (days), period of egg to adult; percentage of adults' emergency; length to haul (cm); fertility of the females (% of emerged eggs); nutritional value of the treated collard greens (ingestion, efficiency of conversion of the ingested food (ECI), efficiency of conversion of the digested food (ECD)). No solution homoeopathic presented significant effect on the winged formation in colonies of *Brevicoryne brassica*. The *Resistant* solution 5CH increased the number of nymphs and the *nosódio* Aphid 30CH reduced the number of nymphs in the colonies of *Brevicoryne brassicae*. Except for *Phosphorus* 5CH, the other homoeopathic mixtures promoted some adverse effect. *Sulphur* 12CH

presented negative effect on the length of the caterpillars, size of the adult females and the reproduction of *Ascia monuste orseis*. *Ruta* 5CH reduced the fertility of the females and the life cycle. The *Magnesia carbonica* 30CH promoted a smaller length of caterpillars, of adult females and it reduced the period of biological cycle of the insect.

1. INTRODUÇÃO

A homeopatia, ciência iniciada há cerca de 200 anos, vem ganhando adeptos não só na área da saúde, como também de outras áreas, a agronomia e a veterinária.

O princípio básico da homeopatia é o da similitude, onde o semelhante é curado pelo semelhante. As soluções dinamizadas são preparadas a partir de material animal, vegetal e mineral, facilmente encontrados na natureza e em abundância. Na dinamização a matéria oriunda desta substância impregna as moléculas da água (ou álcool) ou lactose determinando nestas suas impressões informacionais (transferência da informação), sem alterar sua forma química. Conseqüentemente, trata animais e vegetais com substâncias inócuas em termos químicos.

Sob esta óptica da homeopatia, no início de 2003 foram propostos os experimentos desenvolvidos neste trabalho. Devido aos graves danos econômicos provocados pelo pulgão *Brevicoryne brassicae* e pelo curuquerê-da-couve *Ascia monuste orseis*, em lavouras de couve e a eficiência de seu controle estar associada aos inseticidas, optou-se por desenvolver as pesquisas com esses insetos.

Tendo em vista a situação ambiental (contaminação de solo e lençóis freáticos, resíduos tóxicos em alimentos) e econômica (centralização de multinacionais) da agricultura, por problemas com a utilização de pesticidas, torna-se cada vez mais premente a descoberta e utilização de técnicas que possam reduzir custos e ser eficiente no controle de insetos-praga. Portanto, ao se conseguir otimizar, pelo menos o uso de pesticidas nas plantas, através do uso de soluções dinamizadas (homeopatias), têm-se a vantagem além do

controle de insetos, da diminuição do custo de produção, alimentos livres de pesticidas, podendo ser agregado a estes maiores valores de comércio, além da inclusão de produtores descapitalizados no processo produtivo.

Após ter atentado para o problema, tentou-se a busca da solução, através da escolha das substâncias que seriam dinamizadas.

Essa escolha foi baseada à priori, na “transferência da informação”. Se alguma cultivar de couve é susceptível ou resistente ao ataque dessas pragas, espera-se que as soluções feitas com essa cultivar passem a informação de susceptibilidade e resistência a outra cultivar, estimulando a reação aos ataques. Essa reação se dá pelo metabolismo secundário das plantas, com a produção de metabólitos de defesa, desencadeando no inseto algum efeito adverso. Desta forma, confirmaria que o princípio da similitude da homeopatia estabelecido nos humanos, poderia ser aplicado às plantas de couve.

Outra forma de escolha das soluções dinamizadas é o teste de repelência, que pudesse desenvolver alguma ação deletéria (patogenesia) nos insetos.

A homeopatia não tem por tradição o controle de insetos, porém há alguns anos esta viabilidade surgiu através do estudo dos nosódios (solução feita da própria praga visando combatê-la). Os nosódios são característicos do sistema Isopático, outro sistema terapêutico, que tem por princípio a Igualdade, porém seu preparo é sob as normas e técnicas da Farmacopéia Homeopática Brasileira.

Desejando conhecer mais sobre esse sistema como ferramenta de controle de inseto, foram estabelecidas na pesquisa as soluções feitas das próprias pragas (pulgão e lagarta).

As dinamizações foram escolhidas com base em pesquisas desenvolvidas na UFV.

Constatou-se que algumas dinamizações abaixo de 12CH afetavam o metabolismo primário das plantas, relacionado ao crescimento e desenvolvimento. Enquanto, que outras dinamizações acima de 12CH, afetavam o metabolismo secundário das plantas, ocorrendo respostas no conteúdo de metabólitos de defesa.

O propósito deste trabalho foi verificar a ação dinâmica das soluções homeopáticas aplicadas em plantas de couve, manifestando-se sobre a biologia e a sobrevivência de *Brevicoryne brassicae* e *Ascia monuste orseis*.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. HOMEOPATIA

2.1.1. Histórico da Homeopatia

Aos 459 a.C., Hipócrates, considerado o Pai da Medicina, foi o primeiro a enunciar o princípio da semelhança, *Similia Similibus Curantur* (os semelhantes se curam pelos semelhantes), visando deter as doenças. Porém, Hipócrates não assumia nenhuma linha específica de tratamento, utilizando também o princípio dos contrários, *Contrarius Contrarius Curanter* (os contrários se curam pelos contrários), visando estancar os sintomas ou transtornos das enfermidades (TEIXEIRA, 1998). O sistema terapêutico formal foi fundado e desenvolvido no século XVIII, pelo médico Christian Frederick Samuel Hahnemann, estando, pois, a história da Homeopatia intimamente ligada à história de seu fundador (CAPRA, 1982).

Ao longo dos 10 anos de exercício da profissão, Hahnemann foi se desiludindo com a medicina da época, quando muitos pacientes morriam, em decorrência dos tratamentos, percebendo-se não haver nenhum princípio lógico na administração dos remédios. Em 1789, deixou de clinicar e passou a dedicar-se somente à tradução de livros e à busca incessante da verdadeira arte de curar (BAROLLO, 1996).

Por volta de 1790, ao traduzir o livro de medicina *Matéria Médica* de Willian Cullen, ficou fascinado com a indicação clínica da casca de quina (*Cinchona officinalis*) sobre a malária (VITHOULKAS, 1980).

Cullen citava que a quina baixava a febre porque fortificava o aparelho digestivo (CARILLO, 2000). Foi na tradução dessa Matéria Médica que Hahnemann teve a oportunidade de, pela 1ª vez apresentar à comunidade científica o resultado de suas observações (VITHOULKAS, 1980).

Hahnemann descreveu a auto-experimentação da quina, demonstrando que ao tomá-la, teve os mesmos sintomas da febre intermitente da malária, isto é, se a quina é capaz de produzir no organismo sadio os mesmos sintomas da malária, também pode curá-la, concluindo que a “febre cura a febre”. A expressão “*Similia Similibus Curantur*” – o semelhante se cura pelo semelhante – quer dizer: o organismo doente deve ser curado com o remédio cujos sintomas desenvolvidos em um indivíduo sadio sejam idênticos ou os mais semelhantes possíveis aqueles do indivíduo doente (TIEFENTHALER, 1996).

Samuel Hahnemann passou a experimentar nele mesmo, e em alguns de seus amigos e familiares, várias substâncias das quais foram observados e anotados todos os efeitos produzidos no organismo. Mais tarde, deu início ao seu método aplicando aquelas substâncias em doentes, com os mesmos sinais estudados. Surgiu então a nova prática denominada Homeopatia (MUNDIM *et al.*, 1994).

2.1.2. Princípios da Homeopatia

A Homeopatia pode ser aplicada a todos os seres vivos (BAROLLO, 1996), fundamentando-se em quatro princípios: princípio da similitude, experimentação no ser vivo sadio, dose mínima e dinamizada e medicamento único.

2.1.2.1. Princípio da similitude

Conforme esse princípio, toda substância que possua a capacidade de provocar sintomas, de qualquer ordem, no organismo sadio, será capaz de

curar, o organismo enfermo com os mesmos sintomas, se aplicada em doses adequadas (HAMLY, 1979).

Pelo princípio da similitude, uma afecção é extinta de maneira duradoura do organismo vivo, por outra, quando a manifestação de sintomas desta última for muito semelhante à anterior. Dessa forma, com a introdução no organismo da doença, artificial e fugaz, muito semelhante à doença natural, ambas aniquila-se em qualquer tempo e lugar, assim que se deparam no organismo (TEIXEIRA, 1998).

2.1.2.2. Experimentação em organismo sadio

É denominada “experimentação” o procedimento sistemático de testar as substâncias em seres vivos saudáveis, visando caracterizar os sintomas que refletem a ação das substâncias. Após a medicação do indivíduo sadio com preparados homeopáticos, o quadro de sintomas físicos, mentais, emocionais e comportamentais que vão surgindo, vai sendo cuidadosamente anotado e analisado, dando origem à patogenesia (efeito de ação primária). Ao desenvolver os sintomas, o organismo sadio torna-se experimentalmente, um organismo enfermo artificialmente (TEIXEIRA, 1998). Tal procedimento propicia o conhecimento das propriedades terapêuticas das substâncias (SCHEMBRI, 1976).

As experimentações são realizadas no procedimento duplo-cego, ou seja, o aplicador não sabe qual é a substância em teste. As substâncias devem ser experimentadas não só no seu estado natural, mas também em diversos estados de dinamização (processo de diluição seguido por sucussão) (CARLINI *et al.*, 1987).

2.1.2.3. Doses mínimas e soluções dinamizadas

Inicialmente, as substâncias foram experimentadas em doses pouco diluídas, ainda contendo a substância original, mas como isso causava transtornos, tais como, intoxicações aos experimentadores, numa fase

posterior, passou a diluí-las e agitá-las pelo processo da “dinamização”, notando que as substâncias agiam aumentando seu efeito terapêutico e neutralizando o efeito tóxico (TEIXEIRA, 1998). Em razão desse processo de preparo, as soluções homeopáticas podem ter como sinônimo as denominações soluções dinamizadas ou soluções altamente dinamizadas.

Por meio de diluições extremas e sucussões, adquiridos dos extratos originais (tintura-mãe), Hahnemann não se incomodou com a possibilidade de que, em altas diluições nada da substância original permaneceria. Alegou que o poder da solução curativa não vinha do ingrediente ativo, mas do fato de que a substância original de algum modo tinha sido impressa na solução (ALZUGARY & ALZUGARY, 1989).

2.1.2.4. Medicamento único

Segundo Hahnemann, as soluções homeopáticas devem ser administradas isoladamente, uma de cada vez, por ser mais racional e de acordo com a natureza e, principalmente, por ser impossível “prever como duas ou mais substâncias poderiam, conjugadas, mutuamente alterar e impedir as ações de cada uma no organismo”. Uma única solução produz sintomas no experimentador, resultado da interação da sua força medicinal com a força vital de cada experimentador. Os sintomas são desta forma, facilmente percebidos e identificados. Mas se aplicado mais de uma, a interação resultante será imprevisível, incontrolável e não haverá meios de se avaliar os efeitos no organismo (VITHOULKAS, 1980; BAROLLO, 1996).

2.1.3. Soluções homeopáticas, nomenclatura e modo de aplicação

As soluções dinamizadas são derivadas de plantas, minerais e animais, com preparo altamente padronizado (VITHOULKAS, 1980), obedecendo a regras rígidas de elaboração, contidas na Farmacopéia Homeopática Brasileira (1977) e em Farmacopéias Homeopáticas estrangeiras (COUTINHO, 1993).

Para se chegar a alguma solução é preciso primeiro fazer a tintura-mãe, em seguida são utilizadas as técnicas de diluição e sucussão. Na sucussão, é feito o movimento ascendente e descendente do líquido (GARBI, 1998).

O álcool e a água, utilizados como veículos nas soluções dinamizadas, devem ser de boa qualidade. A água atua como solvente universal, o álcool atua na conservação, além de ser bactericida. A combinação água-álcool permite maior retenção da 'informação' (GARBI, 1998).

A liberação do potencial interno da solução dinamizada depende não só da substância, mas também da escala de diluição que pode ser decimal (1:10), centesimal (1:100), milesimal (1:1000), ou qualquer outra, sendo a centesimal e a decimal as mais utilizadas (CAMPOS, 1994). A escala centesimal (C ou CH), que constitui a escala clássica, foi padronizada por Hahnemann, enquanto a escala decimal (D ou X) foi proposta por Hering (COUTINHO, 1993).

Segundo BENOR *et al.* (1997), a escala centesimal refere-se a diluição de uma parte da substância inicial com 99 partes da solução diluente. Cada diluição subsequente repete o processo e caracteriza-se como 1CH, 2CH, e assim por diante.

A concentração final da substância diluída atinge em 12CH magnitudes menores que 10^{-24} mol L⁻¹, significando ausência probabilística da substância original, fenômeno que constitui a maior barreira quanto ao entendimento ou aceitação da ação física e atividade biológica dos sistemas dinamizados (ZACHARIAS, 2002). Por este motivo a abordagem da química analítica não é pertinente à homeopatia, há dificuldade de se identificar os princípios ativos nas soluções, face às dinamizações que ao atingirem a dinamização 11CH ficam abaixo do número de Avogadro (constante química que expressa o número de moléculas existentes na molécula-grama de qualquer substância, e que é igual a $6,022137 \times 10^{23}$ moléculas). Conseqüentemente, a utilização de soluções altamente diluídas, ultrapassando em muitos casos o limite molecular (além do número de Avogadro), tem gerado desconfiança e até mesmo preconceito por parte da ciência ortodoxa ou convencional em relação à homeopatia (CARLINI, 1983).

As soluções de baixa dinamização (maior número de moléculas da substância original) têm poder de ação terapêutica de menor profundidade e de menor durabilidade quando comparados à alta dinamização (onde o número de

moléculas da substância original é probabilisticamente igual à zero). Por tal razão, recomenda-se que as soluções de baixa dinamização devem ser aplicadas com maior frequência. Em seres humanos, soluções de baixa dinamização geralmente são empregadas no caso de doenças agudas e as soluções de alta dinamização nas doenças crônicas (SCHEMBRI, 1976).

A nomenclatura homeopática é universal, tendo sido criada por Hahnemann, que optou pela expressão latina. Seguem-se ao nome a designação da escala e a dinamização, por exemplo, *Sulphur* 2CH ou *Apis mellifica* 30CH, entre outros. Se a técnica de preparo não é Hahnemanniana adota-se apenas o C, por exemplo, *Magnesia carbonica* C60 (SCHEMBRI, 1976; VITHOULKAS, 1980; BAROLLO, 1996).

As soluções dinamizadas podem ser aplicadas nas plantas via pulverização foliar ou irrigação via solo, respeitando a distância mínima entre plantas que recebem os preparados homeopáticos diferentes, evitando que haja interferências, levando a resultados inesperados ou à anulação dos efeitos. Os equipamentos usados na aplicação das soluções dinamizadas devem ser novos e utilizados estritamente com essa finalidade, a fim de evitar a anulação dos efeitos dessas soluções por interferência de odores, resíduos químicos e luz (REZENDE, 2003).

2.1.4. Hipóteses sobre o modo de ação das soluções homeopáticas

Não se conhece ao certo qual o modo de ação das soluções dinamizadas, várias são as hipóteses a esse respeito (VITHOULKAS, 1980).

2.1.4.1. Fatores físico-químicos da solução

Com base em diversos resultados de pesquisa de altas diluições, POITEVIN (1994) relatou que fatores físico-químicos podem ser responsáveis pelo efeito das soluções dinamizadas sobre os organismos vivos:

A) Alguma especificidade molecular dos constituintes da substância de base, utilizada na preparação das soluções homeopáticas, seria conservada

mesmo nas altas diluições. O papel do veículo (no caso a água) é altamente relevante, pois atuaria como suporte e talvez como condutor da informação, devido a alterações conformacionais que ocorrem nas moléculas de água submetidas à dinamização (agitação).

B) A própria sucussão, utilizada no processo de preparação das soluções, também teria sua importância como fator externo de adição de energia ao sistema solvente-soluto.

C) A presença do oxigênio atmosférico e de partículas de sílica arrancadas das paredes dos frascos de vidro e de radicais livres dentro das soluções dinamizadas, também foi citada como fatores que não devem ser esquecidos ao se discutir o modo de ação das soluções dinamizadas.

BACHELARD (1995) atribuiu o efeito da solução dinamizada ao fato de que, em altas diluições, as informações de moléculas da substância presente na preparação são passadas mais eficientemente às moléculas do meio. Em baixas diluições a substância entraria em ressonância consigo mesma, passando pouca ou nenhuma informação ao meio onde se encontra. Com essa situação, pode-se inferir que, quanto maior a diluição, mais estável a informação contida na solução, e assim, a presença molecular do soluto não seria mais necessária após haver contato suficiente com o sistema molecular do solvente (complementaridade partícula-onda).

2.1.4.2. Água

Segundo CALLINAN (1999), os polímeros da água são formados de maneira específica por transferência de energia vinda de moléculas da substância de origem, por meio da sucussão, que implica em fenômenos de colisões. Tratando de processo de quantização, a partir de certa velocidade, a energia translacional pode ser absorvida em partes, pelas moléculas e acumuladas interiormente, em forma de estado vibratório. Este estado vibratório transmite a ação das soluções dinamizadas por meio de duas hipóteses:

A) A formação de polímeros da água, capazes de modificar a conformação das enzimas;

B) Modelo cascata vibratória, propagando-se na água e promovendo modificações do ritmo de flutuação das enzimas e outras proteínas globulares. Toda energia retida na água durante o processo de sucussão é transferida ao organismo, após a administração da solução dinamizada.

De acordo com PORTO (1998), a água pode ter seu comportamento alterado quanto aos efeitos causados sobre sistemas biológicos, após receber influência de campos magnéticos em presença de soluções de compostos diversos, criando-se as (soluções-imagem), que teriam efeitos semelhantes aos das soluções originais quando aplicadas em sistemas biológicos. Isso pode ser indício de que outros campos (por exemplo, os campos de moléculas isoladas) também possam induzir alterações sutis na molécula de água causando assim, efeitos diversos dessa água quando em contato com seres vivos.

2.1.4.3. Memória sistêmica

De acordo com SCHWARTZ E RUSSEK (1998), a informação presente nas soluções dinamizadas é mantida graças ao mecanismo de memória sistêmica que existe em todos os sistemas dinâmicos, tanto orgânicos quanto inorgânicos. Esse mecanismo de memória é possível graças à interação que ocorre entre as vibrações que cada partícula emite e ao somatório das vibrações que recebe das outras partículas. Como esse processo é contínuo e cíclico, a energia pode ser armazenada entre os sistemas moleculares e dentro deles. Essa teoria é usada como uma das hipóteses que explicariam o funcionamento dos neurônios ao produzirem a memória humana.

2.1.5. Histórico das soluções homeopáticas na agricultura

As pesquisas com soluções diluídas na agricultura tiveram início da década de 20, na Alemanha, por Lilly Kolisko e Eugen Kolisko.

Estudaram a resposta das plantas de trigo às dinamizações progressivas e sucessivas 1D até 30D, da solução de nitrato de prata, aplicadas periodicamente. Ao testarem essa solução dinamizada sobre a germinação de sementes de trigo, obtiveram padrão de resposta em “V”. Com a dinamização 24D causaram estímulo à germinação, a 25D causou baixo efeito e a 26D novamente estimulando a germinação (KOLISKO & KOLISKO, 1978).

Esses resultados contribuíram atualmente, no conceito de que, cada substância possui uma dinâmica diferente. Portanto, é de bom entendimento considerar que, ao se fazer experimentos com plantas, não se deve utilizar apenas uma dinamização da solução dinamizada, caso contrário, se estará correndo o risco de não se ter resultado ou mesmo considerar erroneamente o preparado homeopático como inócuo ou ineficiente (BONATO, 2004).

No final da década de 60, na França, NITIEN *et al.* (1969), demonstraram a ação da solução dinamizada de Sulfato de cobre 15CH em processo de desintoxicação de plantas de ervilha, previamente intoxicadas pelo sulfato de cobre.

As pesquisas internacionais sobre a Homeopatia estão sendo articuladas e integradas pelo grupo GIRI – Grupo Internacional de Pesquisa do Infinitesimal, com sede na Europa. A maior parte das experiências está sendo conduzida, aplicando-se as soluções dinamizadas (homeopantias) na planta considerada sadia, a fim de investigar os seus respectivos efeitos (patogenesias) ou no organismo sob algum estresse biótico ou abiótico, com o objetivo de reequilibrá-los no seu ambiente.

No Brasil, o ensino das soluções dinamizadas, seus princípios, suas bases conceituais e os resultados das pesquisas estão sendo feitos em cursos de extensão universitária. A universidade brasileira está viabilizando a utilização dos conhecimentos da ciência da Homeopatia nos processos de produção de alimentos orgânicos (CASALI *et al.*, 2002).

Agricultores de vários pontos do Brasil e mesmo de outros países como Inglaterra e Cuba, vêm utilizando as soluções dinamizadas em plantas com resultados positivos em relação ao aumento da tolerância ou resistência à parasitas, pragas e doenças (CASALI *et al.*, 2002; CUPERTINO, 2004).

2.1.6. Resultados experimentais da aplicação de homeopatia na agricultura

A inibição do crescimento do fungo *Aspergillus parasiticus* e da produção de aflatoxina por soluções dinamizadas foram avaliados por SINHA & SINGH (1983). Os autores avaliaram os efeitos de dez soluções todas na dinamização 200CH e a água como testemunha. A aplicação de *Sulphur* 200CH no meio de cultura para criação do fungo resultou em inibição total do crescimento dos esporos, enquanto as demais, como *Graphites*, *Silicea*, *Dulcamara* e *Baptisia* atingiram em torno de 48% na inibição do *Aspergillus parasiticus* e 65% na inibição da produção da aflatoxina.

Foram estudados os efeitos das dinamizações 1CH a 200CH de sete soluções, pulverizadas a cada dois dias, sobre frutos de tomate recém-colhidos. Os frutos de tomate foram inoculados com esporos germinativos do fungo *Fusarium roseum* e deixados incubar por oito dias. Após este período, foram feitas as medições de crescimento do halo germinativo nos frutos que apresentavam a “podridão dos frutos”. Concluíram que houve inibição de 100% do crescimento do fungo por *Arsenicum album* na dinamização 1CH e *Kali iodatum* 149CH, *Phosphorus* 35CH e *Thuja occidentalis* 87CH (KHANNA & CHANDRA, 1976).

Visando desenvolver tecnologia na agricultura orgânica, ROLIM *et al.* (2000) avaliaram o efeito de soluções dinamizadas sobre o desenvolvimento de colônias de *Xanthomonas axonopodis* pv. *Citri*, em laboratório. Essa bactéria é agente causal do cancro cítrico. A solução *Staphysagria* 30CH causou efeito de 40% na redução do número de colônias.

Em mudas de macieira, duas pulverizações de *Staphysagria* 100CH em intervalo de 12 dias reduziram a incidência de oídio, causado por *Podosphaera leucotricha* (ROLIM *et al.*, 2001).

Em condições de campo, na região produtora de Marília-SP, o tratamento de plantas de maracujá com *Silicia terra* 30CH promoveu aumento de 60% no número de folhas. Posteriormente, estas plantas com maior número de folhas apresentaram maior número de frutos (ROLIM *et al.*, 2002).

CARVALHO (2001) constatou que *Arnica montana* (substância dinamizada) aplicada sobre artemísia (*Tanacetum parthenium*) causou

aumento de massas fresca e seca. O teor de partenolídeo por planta foi menor naquelas tratadas com as potências 1D, 2D, 4D e 5D. A dinamização 3D não provocou redução significativa no teor de partenolídeo, em comparação com a testemunha.

Houve desintoxicação nas plantas de manjerição (*Ocimum basilicum* L.) intoxicadas previamente por sulfato de cobre e tratadas com a solução dinamizada de *Cuprum* 30CH houve desintoxicação. A homeopatia *Phosphorus* 30CH promoveu nas plantas de manjerição redução de 140% no rendimento de óleo essencial e aumento de 40% na produção de matéria fresca das inflorescências, em comparação com a testemunha (ALMEIDA, 2002).

Avaliou-se a resposta de *Bidens pilosa* L. expressa em crescimento, patogênese, produção de óleo essencial e atividade enzimática catalase/peroxidase, bem como a presença de compostos antimaláricos. As dinamizações de *China*, na escala centesimal hahnemanniana foram 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 e 24, mais as testemunhas etanol 70% 3CH, etanol 70% e água, aplicados diariamente. Constatou-se que houve influência na massa da parte aérea e na produção de capítulos florais, em função do crescimento da planta; na produção de óleo essencial e na atividade enzimática, não teve efeito da solução de *China* e ocorreu alternância na produção de compostos maláricos, causada pelas crescentes dinamizações (ARMOND, 2003).

2.2. ISOPATIA

Os preparados denominados nosódios são do Sistema Isopático, outro modo terapêutico, onde rege a Lei de Igualdade e não da Similitude, ou seja, trata-se a doença por meio das próprias causas (SCHEMBRI, 1976). Os nosódios são aceitos em Homeopatia desde que sejam preparados segundo as normas e procedimentos de acordo com a Farmacopéia Homeopática.

A Tintura – Mãe é feita com produtos patológicos, pragas, secreções, órgãos doentes, e outros. O nosódio é destinado ao próprio organismo doente e havendo efeito do mesmo, pode ser generalizado o uso em outros indivíduos da mesma espécie (ARRUDA *et al.*, 2005).

A utilização de nosódios no controle de doenças e pragas é considerada tecnologia brasileira, sendo opção à experimentação com soluções dinamizadas (GARBI, 1998).

FAZOLIN *et al.* (1999) aplicaram em plantas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Carioquinha), nosódio feito com *Cerotoma tingomarianus* (Coleoptera: Chrysomelidae), inseto desfolhador e principal praga do feijoeiro no Estado do Acre, detectaram não-preferência no consumo destes insetos pelas plantas tratadas e conseqüentemente morte por inanição.

ALMEIDA (2003) conduziu um experimento no campo, com três soluções homeopáticas, em plantas de milho: *Euchlaena* 6CH-espécie botânica similar ao milho, *Dorus* 4CH-inimigo natural da lagarta e o nosódio *Spodoptera* 30CH-inseto praga. Plantas que receberam o nosódio *Spodoptera* 30CH, a cada dois dias, apresentaram número de lagartas três vezes menor que as plantas pulverizadas apenas com água. Tal resultado mostra o potencial desta solução sobre o milho, reduzindo a população de lagartas quando as plantas de milho estão no estágio de quatro folhas.

Em pessegueiro, no controle da mosca-das-frutas, a solução *Staphysagria* 6CH, aplicada a cada 10 dias e o nosódio da mosca-das-frutas CH6, aplicado a cada 5 dias, reduziram significativamente a incidência de larvas de mosca-das-frutas, em comparação com a testemunha (RUPP *et al.*, 2004).

Em ensaio realizado com tomateiro, o nosódio de *Xanthomonas campestris* foi eficiente em reduzir a severidade da doença provocada pela bactéria, quando aplicado via irrigação nas dinamizações 4CH e 6CH (ROSSI *et al.*, 2004a).

Em casa-de-vegetação foi realizado um experimento para o controle de oídio do tomateiro. O nosódio do patógeno *Oidium lycopersici* 100CH promoveu aumento do número de folíolos. A solução dinamizada de *Kali iodatum* 100CH reduziu a incidência da doença (ROLIM *et al.*, 2001).

2.3. COUVE-de-FOLHA (*Brassica oleracea* var. *acephala*)

O couve-de-folha ou couve-comum – *Brassica oleracea* var. *acephala*, é a brássica que mais se assemelha à ancestral couve silvestre. Apresenta caule ereto, que suporta a planta e emite novas folhas. Como o nome científico indica, não forma “cabeça”, distribuindo as folhas em forma de roseta, ao redor do caule. Há também emissão de numerosos rebentos laterais, utilizados na propagação (FILGUEIRA, 2003).

São cultivados clones de couves de folhas lisas, propagados vegetativamente. Tais clones, tradicionais em Minas Gerais, São Paulo e Goiás, são chamados, indistintamente, de tipo “Manteiga”. Há dezena deles, e com ampla variação de suas características. Assim, há plantas com folhas verde-clara e nervuras da mesma cor e com folhas verde-escuras e nervuras roxas. A razão de continuarem a ser cultivados é que produzem folhas macias, com melhor sabor e aspecto, sendo de maior valor comercial (FILGUEIRA, 2003).

Com bons tratos culturais, fornece folhas para serem consumidas durante vários meses do ano, sem interrupções. É muito utilizada na alimentação humana, como salada ou cozida, mas pode ser introduzida na alimentação de aves e é citada como forragem para o gado em países europeus (WILLIAMS, 1980).

No estado de Minas Gerais, o comportamento do consumo per capita dessa hortaliça, ao longo dos últimos 10 anos, passou de 63,9 kg/habitantes para 88,5 kg/habitantes, considerando apenas o volume das transações físicas efetuadas nos Entrepósitos Atacadistas da CEASA/MG (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

No entanto, essa hortaliça é frequentemente atacada por pragas, destacando-se os pulgões *Brevicoryne brassicae*, *Mysus persicae* e as lagartas desfolhadoras *Ascia monuste orseis* e *Plutella xylostella* (GALLO *et al.*, 2002), podendo levar à destruição da cultura no campo, caso não sejam adotadas medidas de controle.

Os inseticidas químicos são atualmente os meios mais usados no controle dessas pragas. Com relativo sucesso na agricultura, os graves problemas relacionados ao seu uso, tais como intoxicações, resíduo nos alimentos, entre outros, já são conhecidos e têm incentivado o

desenvolvimento de métodos alternativos de controle. Além disso, o significativo incremento que esses insumos representam no custo da produção agrícola, além da pressão da sociedade por produtos livres de pesticidas, tem exigido da pesquisa maior empenho no desenvolvimento de programas de controle de pragas (LOVATTO *et al.*, 2004).

O primeiro passo no desenvolvimento de estratégias adequadas de controle é conhecer a complexa relação inseto - planta hospedeira. Isto envolve estudos, principalmente, sobre o comportamento e a bioecologia dos insetos e sobre os mecanismos de defesa das plantas (FANCELLI, 1990).

Tanto os insetos como as plantas, possuem mecanismos de resistência nessa relação. PANDA & KHUSH (1995) propõem a divisão empírica, em três categorias da resistência das plantas: (1) não-preferência ou repelência, onde as plantas exercem efeitos adversos sobre o comportamento dos insetos, e que foi denominada de antixenose; (2) antibiose, onde as plantas exercem efeito negativo no crescimento e na sobrevivência dos insetos (ação deletéria); e (3) tolerância, onde as plantas demonstram capacidade de crescer e se reproduzir normalmente, apesar de serem atacadas pela população de insetos.

De acordo com BERNAYS & CHAPMAN (2000), a resistência das plantas ao ataque de insetos decorre de fatores químicos denominados metabólitos secundários. Esses são provenientes dos processos de defesa presentes na planta (metabolismo secundário). As soluções homeopáticas alteraram a produção de metabólitos secundários de defesa em plantas medicinais (CASTRO, 2002).

Diante dessas informações, as soluções homeopáticas também poderiam alterar o metabolismo secundário das plantas de couve, traduzindo em respostas defensivas de repelência e ação deletéria ao ataque do pulgão *Brevicoryne brassicae* e da lagarta *Ascia monuste orseis*.

2.4. Generalidades sobre *Brevicoryne brassicae* (L.)



As formas aladas medem cerca de 2 mm de comprimento, possuem coloração geral verde com a cabeça e o tórax pretos e o abdome verde com manchas escuras na parte dorsal. Os sifúnculos são curtos e pretos. A forma áptera apresenta o corpo, que é de coloração verde, recoberto por uma camada cerosa branca. Em geral, formam colônias na face superior das folhas (GALLO *et al.*, 2002).

Os pulgões desenvolvem-se em aproximadamente 10 dias e a reprodução se dá por partenogênese telítoca, ou seja, sem a presença do macho, gerando cerca de 80 indivíduos por fêmea (GALLO *et al.*, 2002).

Os pulgões causam apreciáveis danos diretos às crucíferas. Constituem grandes colônias e pela sucção contínua da seiva, produzem encarquilhamento das folhas, em cujo interior, se alojam, prejudicando o desenvolvimento da planta. Indiretamente são vetores de fungos fitopatogênicos e podem comprometer a taxa fotossintética e respiratória da planta, através do desenvolvimento da fumagina sobre as folhas devido à excreção de açúcares (GALLO *et al.*, 2002).

2.4.1. Ecologia de afídeos

Nas colônias, inicialmente aparecem fêmeas ápteras e posteriormente, perante o elevado número de indivíduos, ataque de inimigos naturais ou algum efeito adverso da planta, os afídeos liberam um feromônio de alarme que induz

a formação de indivíduos alados, que constituirão novas colônias em outras plantas (KUNERT *et al.*, 2005).

O polimorfismo, induzido ao atingirem alta densidade, parece ser o mais provável fator regulador das populações de pulgões. Nesse processo, a abundância de formas ápteras tende a diminuir, devido ao surgimento dos alados. WRIGHT & CONE (1988) relataram que a produção de formas aladas não pode ser considerada um verdadeiro fator de mortalidade, pois os pulgões estão se dispersando. No entanto, HUGHES (1963) destacou que apesar da emigração ser essencial para a dispersão e a sobrevivência de *B. brassicae*, a mortalidade decorrente desse processo é muito alta, podendo atingir 99% dos alados.

As alterações que ocorrem nas densidades populacionais de pulgões são pouco compreendidas, contudo algumas características da dinâmica populacional desses insetos podem ser destacadas. As condições climáticas são consideradas as principais variáveis atuando sobre a dinâmica populacional de pulgões (CIVIDANES, 2002). Quando essas condições são favoráveis por um período de tempo prolongado, os insetos rapidamente atingem nível de surto. A ação de predadores e parasitóides também é importante na redução de populações de pulgões, tendo sido verificado que insetos predadores, atuando na parte aérea de brássicas, foi a causa principal do declínio populacional de *B. brassicae* (RAWORTH *et al.*, 1984; CHEN & HOPPER, 1997).

No Brasil são escassas as informações sobre as causas relacionadas com o declínio populacional de *B. brassicae* em brássicas.

2.4.2. Seleção de planta hospedeira

Os afídeos possuem relação específica com suas plantas hospedeiras. Utilizam estratégias distintas relacionadas com seu ciclo biológico e com o ciclo de desenvolvimento da planta, bem como os mecanismos alimentares necessários à busca e exploração do hospedeiro (BARBAGALLO *et al.*, 1997).

A qualidade da planta é essencial na sobrevivência dos afídeos, levando em consideração fatores como a composição química da seiva, qualidade da

superfície do local de alimentação e a estrutura anatômica da planta. Esses fatores são as principais referências que a planta passa aos afídeos que estão à procura de nova hospedeira (KLINGAUF, 1989).

A influência da planta hospedeira sobre os afídeos pode ser medida sob três aspectos gerais: os estímulos que levam o inseto a localizar e escolher a planta, as condições da planta que levam o inseto a iniciar e manter a alimentação e por último, as características da planta (especialmente nutricional) que garantem o desenvolvimento do inseto e sua progênie (SALAS, 2004).

2.4.3. Levantamento populacional de afídeos

Estudando populações de afídeos, podem ser encontradas formas aladas e ápteras nas colônias, onde seu padrão de distribuição espacial varia em relação ao tempo e ao desenvolvimento dessas colônias (PINTO *et al.*, 2000). Sabendo que os afídeos causam danos diretos e/ou indiretos às plantas através de seu hábito alimentar, ocasionando perdas na produtividade, é essencial o monitoramento da atividade de chegada desses insetos na planta e decidindo a melhor estratégia de controle a ser adotada.

As soluções homeopáticas aplicadas em couve, podem se constituir em nova técnica eficiente de monitoramento dos insetos na planta, através do mecanismo de repelência, assim como estratégia de controle pela indução de polimorfismo.

2.5. Generalidades sobre *Ascia monuste orseis* (Latreille)



A borboleta é a forma adulta, com asas de coloração branco-amarelada com os bordos marrom escuros. Seu corpo é preto. Mede cerca de 50 mm de envergadura. A fêmea põe os ovos, geralmente, na face inferior das folhas em grupos não muito juntos, permanecendo os ovos eretos no sentido de seu maior eixo. A coloração do ovo é amarela e mede cerca de 1,3 mm de diâmetro (GALLO *et al.*, 2002). Após 4 ou 5 dias de postura eclodem as lagartas que passam a se alimentar das folhas das crucíferas (NOMURA & YAMASHITA, 1975).

As lagartas, completamente desenvolvidas, medem de 30 a 35 mm de comprimento e possuem coloração cinza esverdeada, sendo a cabeça de coloração escura (GALLO *et al.*, 2002).

O período larval dura cerca de 20 a 25 dias, findo o qual as lagartas se transformam em crisálidas, nas proximidades da planta ou no solo. As crisálidas medem cerca de 23 mm de comprimento, tendo coloração marrom esverdeada. Após 11 dias, aproximadamente, emergem os adultos (NOMURA & YAMASHITA, 1975; GALLO *et al.*, 2002).

O curuquerê-da-couve, *Ascia monuste orseis* (Latreille) (Lepidoptera: Pieridae), é a praga-chave dessas culturas, provocando perdas causadas pela desfolha (PICANÇO & MARQUINI, 1999; PICANÇO *et al.*, 2000). O controle de *Ascia monuste orseis* é executado principalmente pela aplicação de inseticidas (PICANÇO & MARQUINI, 1999; PICANÇO *et al.*, 2000) como carbaril, deltametrina, paratiom metílico, permetrina e triclorfom, registrados no controle em brássicas (ANDREI, 1999).

Os agentes de controle biológico dessa praga são os pássaros (POUGH & BROWER, 1977), parasitóides (PENTEADO-DIAS, 1986), percevejos

predadores (PICANÇO *et al.*, 1997), e as vespas predadoras de lagartas (PICANÇO *et al.*, 1998). Entre as vespas presentes em campos de couve, BUENO & SOUZA (1993) relatam *Brachygastra lecheguana* Latreille e *Protonectarina sylveirae* (Saussure) (Hymenoptera: Vespidae). As populações destes inimigos naturais podem ser prejudicadas pelo uso de inseticidas não-seletivos, e, portanto, na preservação das espécies benéficas ao agroecossistema é de extrema importância o uso de inseticidas seletivos ou novos métodos de controle das pragas, que não agredam o ecossistema.

2.5.1. Alimentação de *Ascia monuste orseis*

A alimentação é um dos fatores mais importantes, para sobrevivência e reprodução de *Ascia monuste orseis*. O alimento pode influenciar diretamente sobre a distribuição e abundância dos insetos, além de afetar os processos biológicos, morfológicos e de comportamento (FELIPE & ZUCOLOTO, 1993).

A *Ascia monuste orseis* é classificada, conforme o hábito alimentar, como fitófagos (alimentam-se somente de vegetais) e dentro dessa classificação como filófagos (alimentam-se exclusivamente de folhas) (GALLO *et al.*, 2002).

Há uma cadeia de estímulos da planta que provoca uma cadeia de respostas do inseto, levando-o a usá-la como alimento, abrigo e para oviposição (GALLO *et al.*, 2002):

- a) Estímulos para localização da planta – atraente, orienta o inseto para a planta; repelente, o inseto afasta-se da planta.
- b) Estímulos para interrupção ou não da movimentação do inseto – arrestante é o estímulo que faz o inseto cessar sua locomoção no hospedeiro; repelente estimula a locomoção.
- c) Estímulo para início ou não da alimentação – incitante faz com que o inseto comece a alimentar-se; supressor impede o inseto de começar a alimentação.
- d) Estímulo para manutenção ou não da alimentação – estimulante faz com que o inseto continue a alimentar-se; deterrente impede o inseto de continuar a alimentação.

Estes estímulos podem ser de natureza química ou física. As causas químicas podem ser abordadas considerando-se os fatores nutricionais e os aleloquímicos. Em brássicas, os mais importantes aleloquímicos são glicosinolatos, compostos sulfúricos, que variam em proporções químicas, pelo ataque das lagartas nas plantas. Essas substâncias atuam alterando o comportamento e aumentando o metabolismo dos insetos. As causas físicas são representadas pelas cores e formas dos vegetais (BERNAYS & CHAPMAN, 1994).

Quando as lagartas se alimentam normalmente das plantas de couve, porém essa exerce algum efeito adverso sobre sua biologia, é porque essa planta promove ação deletéria. Os efeitos normalmente observados são: mortalidade das formas jovens, menor duração do ciclo de vida, redução nas dimensões e no peso dos imaturos e dos adultos, alteração na razão sexual, baixa reprodução e exposição dos insetos aos seus inimigos naturais (SLANSKY & SCRIBER, 1985).

2.5.2. Uso de tabela de vida para *Ascia monuste orseis*

As tabelas de vida têm sido usadas por alguns autores em estudos de biologia de insetos (BASTOS *et al.*, 1996; GODOY & CIVIDANES, 2002; CIVIDANES, 2002), porém não foram encontradas tabelas de vida da *Ascia monuste orseis*.

As tabelas constituíram o meio simples e eficiente de reduzir o volume de dados e representá-los de forma prontamente analisável. As tabelas de vida revelaram a visão prática de informações ao estabelecer parâmetros probabilísticos, e, desta maneira, avaliam características da população em estudo, como mortalidade, sobrevivência, longevidade, reprodução e esperança de vida.

As tabelas de vida por idade baseiam-se no estudo de uma coorte (grupo de indivíduos de mesma idade cronológica) acompanhando ao longo do tempo o destino dos indivíduos que nasceram na mesma época. Registrando-se o número de mortos em toda a geração. As tabelas de vida simples ou

biológicas são feitas para condições de laboratório, podendo ser de fertilidade ou de esperança de vida (RABINOVICH, 1978).

2.5.2.1. Tabela de vida de fertilidade

Dentro de qualquer população, cada indivíduo tem sua própria velocidade de desenvolvimento, longevidade e fecundidade.

A tabela de vida de fertilidade condensa, em colunas, os parâmetros reprodutivos dos insetos, conforme SILVEIRA NETO *et al.* (1976).

Os valores da coluna (x) representam o intervalo de idade, definida como taxa de sobrevivência.

A coluna (l_x) indica a proporção de indivíduos vivos no ponto médio do intervalo de idade x . Essa taxa é dada por $l_x = N_x/N_0$, em que N_x é o número de indivíduos vivos no ponto médio de cada intervalo de idade e N_0 o número de indivíduos que iniciaram a coorte.

Por observação direta, pode-se determinar o número de fêmeas produzidas na idade x por fêmea sobrevivente nesta idade. A esta coluna dá-se o nome m_x , definida como fertilidade específica. O crescimento populacional depende do número de fêmeas sobreviventes, e sua produção individual é dada pelo produto ($l_x m_x$), que representa a expectativa de reprodução de uma fêmea de idade x . O somatório desta coluna dá a taxa líquida de reprodução (R_0), definida como o número de descendentes fêmeas que darão origem a fêmeas no curso de uma geração.

Os valores de R_0 significam se a população está crescendo ($R_0 > 1$), diminuindo ($R_0 < 1$) ou permanece estável ($R_0 = 1$).

O tempo decorrido desde o nascimento dos pais até o de seus descendentes é o tempo médio em que a geração é produzida (T), calculado por $T = \sum l_x m_x x / \sum l_x m_x$.

O r_m é designado a razão infinitesimal de aumento populacional, definida como a capacidade inata de aumento numa população crescendo em condições ótimas.

O r_m é a diferença entre a razão de nascimento e a de mortalidade, ou seja, se a natalidade é maior que a mortalidade, o r_m é positivo, havendo

crescimento populacional. Se por outro lado, a mortalidade sobrepõe a natalidade, r_m torna-se negativo e a população tende a desaparecer. Quando o r_m é zero, a população se mantém, mas não aumenta.

2.5.2.2. Tabela de esperança de vida

A expectativa de vida da população pode ser tabulada nas tabelas de esperança de vida (SILVEIRA NETO *et al.*, 1976) em intervalos regulares de idades, desde o nascimento até a morte.

Ao calcular a esperança de vida (e_x), é necessário ter os valores de E_x e T_x . Como L_x é o número de sobreviventes no início do intervalo de idade x e L_{x+1} o número de sobreviventes no início do intervalo seguinte, o número médio de sobreviventes durante o intervalo de idade x será $\frac{1}{2} (L_x + L_{x+1})$, que é designado de E_x (estrutura etária).

No passo seguinte, procede-se a soma dos valores de E_x de baixo para cima, afim de obter os valores de T_x , que representa o acúmulo das probabilidades de vida de todos os indivíduos da população. Para obtenção de e_x em cada intervalo de idade, basta dividir os valores de T_x pelo número de indivíduos presentes L_x . Completando a tabela, têm-se as colunas dx e $100q_x$.

A coluna dx informa o número de indivíduos mortos durante o intervalo de idade x , cujo somatório deve ser igual ao número de indivíduos no início da coorte. A coluna de risco $100q_x$ é dada por $(dx/L_x) \cdot 100$, representa a razão de mortalidade por intervalo de idade, ou seja, a probabilidade de determinado indivíduo morrer entre o intervalo $x-1$ e x .

A coluna L_x representa a proporção de indivíduos vivos em certa idade, em relação ao número inicial. Ao plotar os valores desta coluna em função do tempo, obtêm-se as curvas de sobrevivência. O aspecto desta curva irá descrever a distribuição da mortalidade conforme a idade.

CAPÍTULO 1

INCIDÊNCIA DE *Brevicoryne brassicae* (STERNORHYNCHA: APHIDIDAE) SOB PLANTAS DE COUVE TRATADAS COM SOLUÇÕES HOMEOPÁTICAS

RESUMO

O objetivo do trabalho foi verificar a incidência do pulgão *Brevicoryne brassicae*, para plantas de couve *Brassica oleracea* (L.) var. *acephala*, tratadas com soluções homeopáticas. As mudas de couve foram provenientes do clone Manteiga cv. Santo Antonio, considerada susceptível ao pulgão. As mudas foram transplantadas em vasos dispostos ao redor da coleção de plantas couve, de forma que favorecesse a incidência dos pulgões. As irrigações passaram a ser feitas com as soluções homeopáticas. Foram coletadas folhas da cultivar Roxa (resistente), da cultivar susceptível sem e com ataque de pulgões, e também adultos e ninfas de pulgão destinados ao preparo das soluções homeopáticas. O preparo das soluções e as dinamizações foram realizados de acordo com as regras e técnicas oficiais previstas na Farmacopéia Homeopática Brasileira. Os tratamentos foram estabelecidos como *Resistente* 5CH, *Susceptível atacada* 5CH, *Susceptível não-atacada* 5CH e *Pulgão* (nosódio) 5CH e 30CH, e as testemunhas Água (sem dinamização) e Água destilada + etanol 70% 5CH, sendo aplicados diariamente. No momento da aplicação, foram preparadas soluções com 0,2 mL da respectiva substância

homeopática por 200 mL de água destilada, aplicados 100 mL de cada solução/vaso, via solo 30 mL e pulverizado nas folhas 70 mL. As aplicações seguiram o procedimento duplo-cego. Foram feitas as contagens de pulgões alados/planta, diariamente, durante sete dias, a partir do horário das 07h30min, sendo os pulgões contados retirados e as folhas limpas. Ao final de cada contagem, faziam-se novas aplicações das soluções homeopáticas. Concluiu-se que, nenhuma solução homeopática causou efeito significativo na incidência de formas aladas de *Brevicoryne brassicae*.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, pulgão-da-couve, dinâmica populacional, *Brassica oleracea*.

ABSTRACT

The objective of the work was to verify the incidence of the aphid *Brevicoryne brassicae*, in plants of kale *Brassica oleracea* (L.) var. *acephala*, treated with dynamized solutions. The seedlings were coming from plants of clone Manteiga cv. Santo Antonio, considered susceptible to the aphid. The seedlings were transplanted in pots placed around the plant collection, to favor the incidence of the aphids. The irrigations were carried out with the dynamized solutions. Leaves were collected from the Roxa cultivar (resistant), from susceptible cultivar with and without aphid attack, and also adults and aphid nymphs for the preparation of the dynamized solutions. The preparation of the solutions and the dynamizations followed the rules and techniques official present in the Brazilian Homoeopathic Farmacopéia. The treatments were: *Resistant* 5CH, *Susceptible attacked* 5CH, *Susceptible no-attacked* 5CH and *Aphid (Nosódio)* 5CH and 30CH, and the control Water (without dynamization) and distilled water + ethanol 70% 5CH, being applied daily. At the moment of the application, solutions were prepared with 0,2 mL of the respective dynamized substance for 200 mL of distilled water, applied 100 mL of each solution/vase through soil 30 mL and powdered in the leaves 70 mL. The applications followed the double-blind man. The number of winged aphids/plant was daily counted for seven days starting at 7:30 a.m. The aphids were subsequently

removed and the results subject to analysis. At the end of each count, new applications of the homoeopathic solutions were carried out. No homoeopathic solution showed significantly affective the incidence of winged morphs of *Brevicoryne brassicae*.

KEY-WORDS: Insecta, aphid, population dynamics, *Brassica oleracea*.

1. INTRODUÇÃO

Os afídeos *Brevicoryne brassicae* tem grande capacidade de dispersão podendo se instalar na cultura hospedeira, causando sérios danos pela sucção da seiva e transmissão de doenças (SOUZA-SILVA & ILHARCO, 1995).

Quando o inseto abandona o vôo e pousa no hospedeiro, essa descida é controlada pelos atraentes físicos (radiação) e a permanência nas plantas pelos químicos (alimentação). Selecionado o hospedeiro pela reflexão, o pulgão desce e efetua a picada de prova. Se favorável fica, caso contrário executa pequenos vôos à procura de um hospedeiro favorável, ou acaba morrendo (KIDD & JERVIS, 1996).

No Brasil, a importância de *Brevicoryne brassicae* como praga vem aumentando devido à intensificação da produção de brássicas e às dificuldades de se obter adequado controle desse inseto em várias culturas (LONGHINI & BUSOLI, 1993).

Embora se reconheça a importância do controle químico e cultural no manejo integrado dessa praga, a incorporação de novos métodos de controle se faz desejável (LARA et al., 2004).

As soluções homeopáticas caracterizam-se pelos processos de diluição e sucussão, que acentuam as propriedades patogénicas destas substâncias. Essas soluções quando aplicadas em vegetais, podem atuar estimulando o sistema de defesa das plantas ou proporcionando ambiente de não-preferência ao pouso e sobrevivência dos insetos-pragas (CUPERTINO, 2004).

Nesse contexto o presente trabalho objetivou estudar o efeito de soluções homeopáticas sobre a incidência de pulgões *Brevicoryne brassicae*, em plantas de couve *Brassica oleracea* (L.) var. *acephala*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1- Instalações e Equipamentos

O experimento foi conduzido na horta da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa – MG, nos períodos de 15 de agosto a 19 de novembro de 2003 e 18 de setembro a 16 dezembro de 2004. Utilizou-se 110 vasos de polietileno rígido com capacidade de 10 L, contendo terra de barranco peneirada misturada com composto orgânico, na proporção de 1:1.

2.2- Obtenção das mudas

As mudas de couve foram provenientes de *Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC., clone Manteiga cv. Santo Antonio, sendo esta considerada susceptível ao pulgão (*Brevicoryne brassicae* L.), coletadas na coleção de plantas de couve da UFV.

2.3- Tratamentos

As soluções testadas foram:

- couve *Resistente* 5CH;
- couve *Susceptível Atacada* 5CH;
- couve *Susceptível Não-atacada* 5CH;
- *Pulgão (Nosódio)* 5CH e 30CH

As testemunhas foram água (sem dinamização) e Água destilada + etanol 70 % CH5.

A escolha dos tratamentos foi baseada na “transferência da informação”. Se alguma cultivar de couve é susceptível ou resistente ao ataque dessas pragas, espera-se que as soluções feitas com essa cultivar passe a informação de susceptibilidade e resistência à outra cultivar, estimulando a reação aos ataques. Essa reação se dá pelo metabolismo secundário das plantas, com a produção de metabólitos de defesa, desencadeando no inseto algum efeito adverso.

A dinamização 5CH foi escolhida por parecer ter influencia no metabolismo primário das plantas e assim favorecer a atratividade dos insetos para as plantas homeopatizadas. A dinamização 30CH foi escolhida por parecer ter influencia no metabolismo secundário das plantas e assim favorecer a repelência dos insetos.

2.4- Preparo das soluções homeopáticas

As soluções homeopáticas foram preparadas com folhas de couve ‘Manteiga cv. Santo Antonio’ (susceptível ao inseto), com e sem ataque de pulgões (*Brevicoryne brassicae* L.), folhas de couve ‘Roxa cv. Crista de Galo’ (considerada resistente), coletadas na Horta Velha da UFV e também ninfas e adultos de *Brevicoryne brassicae* (L.). Os pulgões coletados de folhas de couve da coleção de plantas foram colocados durante a coleta, em caixa plástica com tampa (7 cm de diâmetro). O critério de susceptível e resistente teve por base a infestação das plantas no campo experimental por pulgões e a ausência de pulgões das plantas, respectivamente, vistoriando diariamente o campo com essas cultivares plantadas, durante 15 dias de acordo com método de WEBSTER *et al.* (1991); REESE *et al.* (1994).

No laboratório de Homeopatia do Departamento de Fitotecnia efetuou-se a limpeza de todas as folhas de couve coletadas, por meio da lavagem com água e posterior retirada do excesso de umidade com papel toalha.

Pesou-se 100g de folha de cada cultivar (Santo Antonio com e sem ataque de pulgões e Crista de Galo). Os vegetais frescos foram triturados em liquidificador (turbólise) com 1000 mL de água destilada, por aproximadamente 1 minuto. Em seguida, cada substância foi isolada em frascos de vidro âmbar cobertos por papel alumínio e por 15 dias foram feitas agitações por 20

segundos. Decorrido esse período, as tinturas-mãe foram coadas, filtradas e acondicionadas em novos vidros âmbar.

Os pulgões ninfas e adultos, pesando aproximadamente 2g foram colocadas em vidro âmbar com 20 mL de água destilada, onde morreram por afogamento. No frasco de vidro âmbar, coberto por papel alumínio, por 15 dias foram feitas agitações dos mesmos por 20 segundos (FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA, 1977). O material da tintura-mãe após esse período foi coado, filtrado e acondicionado em novo vidro âmbar.

As dinamizações foram feitas usando-se vidros com capacidade de 30 mL, sendo colocado 20 mL de etanol 70 % e 0,2 mL da tintura-mãe (medidos com pipeta automática). Agitou-se em movimentos ascendentes e descendentes, em aparelho sucussionador denominado “braço mecânico”, por 100 vezes e obteve-se a 1CH (Centesimal Hahnemanniana na primeira potência). Retirou-se 0,2 mL da 1CH e adicionou-se em um vidro com 20 mL de etanol 70 %, agitou-se por 100 vezes obtendo assim a 2CH. O processo se repetiu até a 30CH. Quanto a testemunha, foram colocados 20 mL de água destilada no vidro e acrescentou-se 0,2 mL de etanol 70 %, agitou-se por 100 vezes e fez-se a 1CH, e assim sucessivamente, até 5CH.

Os frascos contendo os tratamentos e as testemunhas foram rotulados e codificados de maneira que o aplicador não tivessem conhecimento das soluções, procedimento denominado de duplo-cego.

2.5- Aplicação das soluções homeopáticas

As plantas que receberam os tratamentos foram couve ‘Manteiga cv. Santo Antonio’, cultivadas em vaso.

De cada solução foram retirados 0,2 mL, adicionadas em 200 mL de água destilada e homogeneizadas. Desta quantidade, 70 mL foram pulverizados nas folhas de couve, com pulverizador manual individualizado por solução, e 30 mL aplicados via solo. As aplicações foram feitas no horário das 07h30min da manhã, diariamente, nos períodos de 15 de agosto a 19 de novembro de 2003 e 18 de setembro a 16 dezembro de 2004.

2.6- Condução do experimento

Antes do transplante, foi feita a limpeza das mudas retirando-se os pulgões e outros insetos, deixando-se apenas 2 a 3 folhas/muda. Até o enraizamento das mudas, aproximadamente 45 dias após o transplante, os vasos ficaram alocados em estufa, longe do campo experimental e sendo realizadas remoções diárias de afídeos. As irrigações com água, passaram a ser feitas quatro vezes por semana. Em 10/10/2003 e 20/11/2004, os vasos foram levados para o campo experimental e distribuídos ao redor da coleção de plantas de couve, que funcionou como fonte de pulgões. As irrigações passaram a ser feitas com as soluções homeopáticas.

As contagens de alados em cada planta foram feitas diariamente, durante sete dias (12/11 a 19/11/2003 e 9/12 a 16/12/2004), no horário das 07h30min. Os alados contados eram retirados das folhas. Ao final da contagem, faziam-se outras aplicações das soluções homeopáticas.

Os fatores meteorológicos de temperatura máxima, mínima e média (°C), umidade relativa (%) e precipitação pluviométrica, considerados nos períodos de estudo, foram obtidos junto à Estação Agroclimatológica do Departamento de Engenharia Agrícola/UFV.

2.7- Característica analisada

A característica analisada foi número total de afídeos alados por planta, durante sete dias.

2.8- Análise dos dados

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições e seis tratamentos, totalizando 24 parcelas experimentais no ano de 2003 e sete tratamentos no ano de 2004, no total de 28 parcelas experimentais. Cada parcela era constituída por três vasos, contendo uma planta cada vaso, nos dois anos. Os dados foram submetidos aos testes de normalidade (Lilliefors) e homogeneidade de variâncias (Cochran e Bartlett), e as médias, comparadas pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis a 5% de

probabilidade, pois mesmo transformando os dados, não atenderam as pressuposições da análise de variância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tanto em novembro de 2003, como em dezembro de 2004, não houve diferença significativa no número de alados, encontrados nas plantas tratadas com soluções homeopáticas (Figuras 1 e 2).

As condições térmicas de outubro/2003 e de novembro/2004 (Quadro 1), podem ter favorecido as formas aladas de *Brevicoryne brassicae* e resultado na igualdade dos tratamentos. Considera-se que a temperatura ambiental seja uma variável mais importante que atua sobre a flutuação de formas aladas de pulgões (CIVIDANES, 2002; PRIMIANO, 2005).

As médias das temperaturas máxima e mínima registradas nos sete dias de contagem das formas aladas de pulgões nas plantas de couve tratadas foram 27,5°C e 17,1°C em 2003, e 27,2°C e 15,7°C, em 2004, respectivamente. A umidade relativa média nos dois períodos de estudo foi alta e a precipitação pluviométrica foi baixa (Quadro 1).

Essas condições estão próximas das constatadas por outros autores que estudaram a ocorrência de formas aladas em couve influenciada pelas condições climáticas (CIVIDANES, 2002; CIVIDANES, 2003; CIVIDANES & SANTOS, 2003).

OLIVEIRA (1971) relatou que temperatura máxima de 27,5°C e condições de baixa precipitação favorecem o aumento de populações aladas de *Brevicoryne brassicae*. DEBARAJ e SINGH (1996) indicaram a temperatura mínima de 12°C, umidade relativa de 72,7% e baixa precipitação pluvial como favoráveis à atividade de vôo desse pulgão.

Variações de temperatura constituem fatores desencadeadores de estresse, que tendem a afetar o desenvolvimento dos pulgões (BLACKMAN & SPENCE, 1994).

Os pulgões possuem grande capacidade de variação fenotípica - termo referente à capacidade que o pulgão possui de alterar suas características externas sem que mudanças genotípicas sejam necessárias – que usualmente está associada às variações das condições climáticas (SCHEINER, 1993).

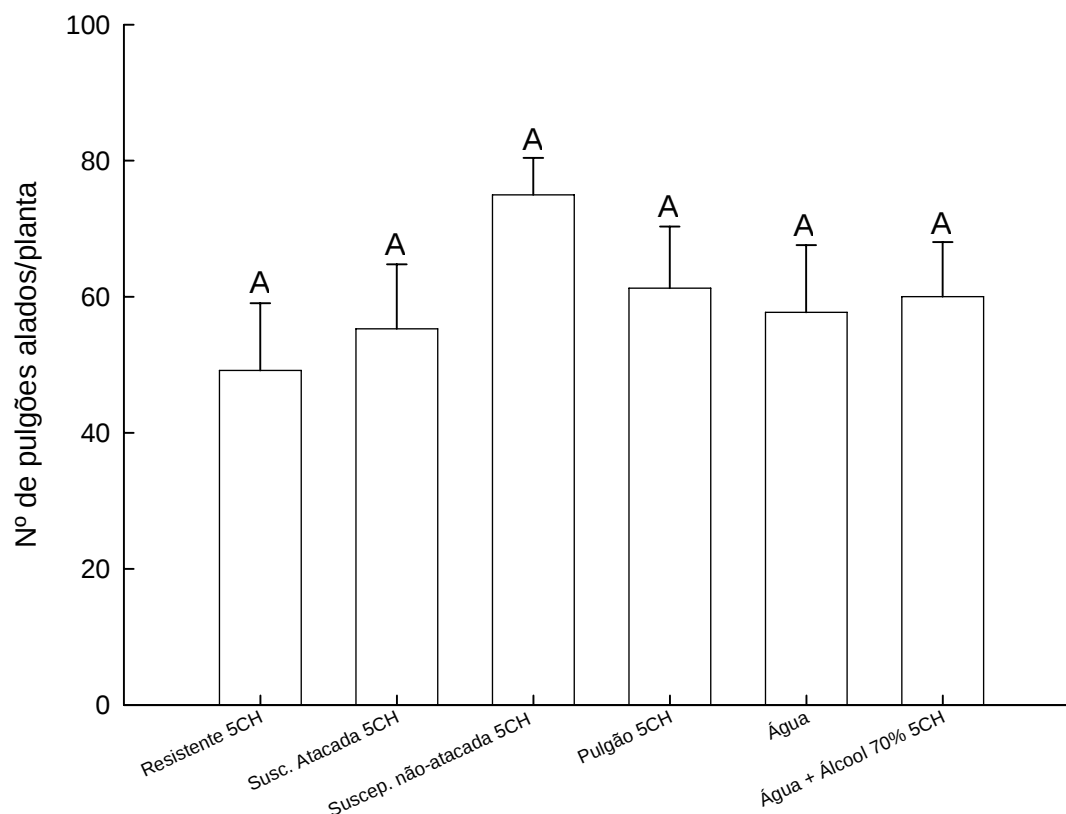


Figura 1. Número de alados de *Brevicoryne brassicae* ($\pm$ erro padrão), em plantas de couve tratadas com soluções homeopáticas. Viçosa – MG, 2003. Médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si, pelo teste de Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade.

Quadro 1. Fatores meteorológicos médios, registrados nos sete dias de amostragem no campo experimental com couve. Viçosa (MG), 2003/2004.

Mês/Ano	Temperatura (°C)			Umidade Relativa (%)	Precipitação ¹ (mm)
	Máxima	Mínima	Média		
Novembro/2003	27,5	17,1	20,5	72,2	4,7
Dezembro/2004	27,2	15,7	20,6	74,2	6,1

¹ Soma acumulada dos índices registrados nos sete dias de contagem das formas aladas de pulgão.

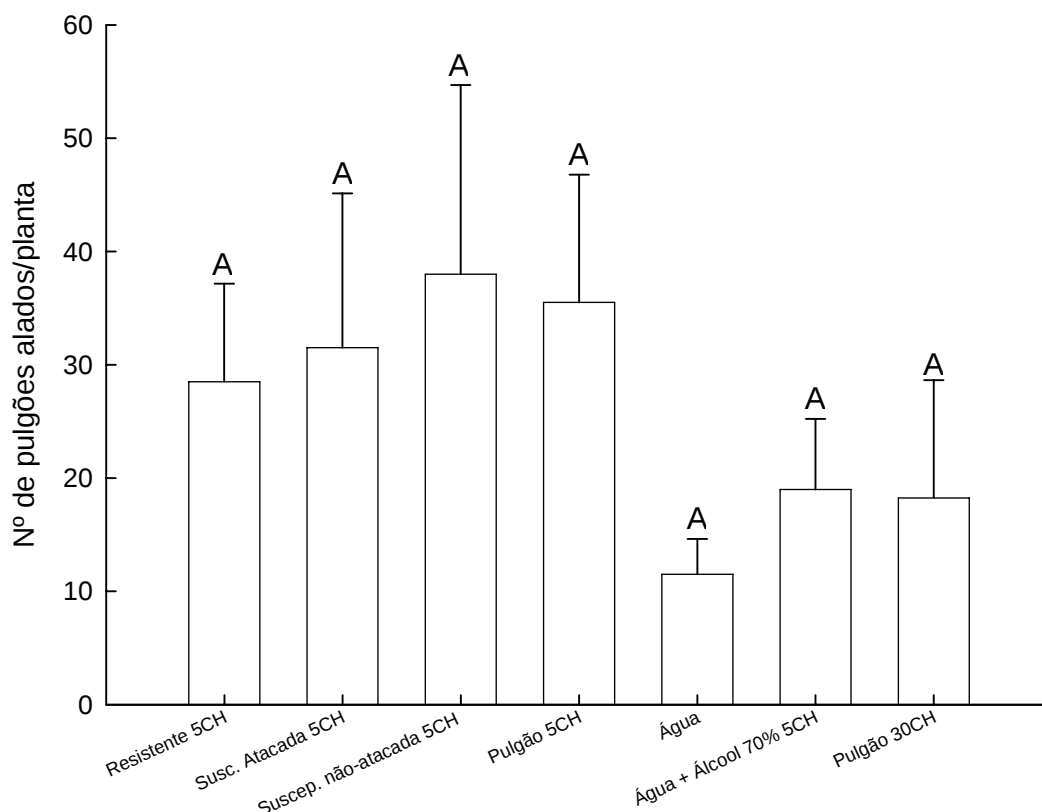


Figura 2. Número de alados de *Brevicoryne brassicae* ($\pm$ erro padrão), em plantas de couve tratadas com soluções homeopáticas. Viçosa – MG, 2004. Médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si, pelo teste de Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade.

Acredita-se que a igualdade entre tratamentos seja uma resposta adaptativa dos pulgões, visto que ocuparam todas as couves homeopatizadas em estudo e com isso poderiam facilitar a sobrevivência em ambientes instáveis.

Vários trabalhos desenvolvidos no Brasil evidenciam que *Brevicoryne brassicae* está adaptado a condições de temperaturas amenas. CARVALHO *et al.* (2002) constataram que a maior incidência de formas aladas do pulgão ocorreu em julho em Lavras, MG. CIVIDANES (2002) verificou que a infestação de *Brevicoryne brassicae* em couve começou em julho e teve seu pico populacional em setembro em Jaboticabal, SP. O autor também constatou que *Brevicoryne brassicae* apresentou maior sobrevivência nas condições térmicas de outono e inverno, e que as elevadas temperaturas registradas no verão

influenciaram adversamente a dinâmica populacional do pulgão, pois afetaram negativamente seu desenvolvimento, sobrevivência, longevidade e reprodução.

4. CONCLUSÃO

Nenhuma solução homeopática apresentou efeito significativo sobre a incidência de formas aladas de *Brevicoryne brassicae* para plantas de couve.

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.A. de. **Preparados homeopáticos no controle de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho.** Viçosa, MG: UFV, 2003. 54f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

BLACKMAN, R.L.; Spence, J.M. The effects of temperature on aphid morphology, using a multivariate approach. **Environmental Journal Entomology**. v. 91, p. 7-22. 1994.

CARVALHO, L.M. de; BUENO, V.H.P.; MARTINEZ, R.P. Levantamento de afídeos alados em plantas hortícolas em Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 31, n. 2, p. 249-255, 2002.

CIVIDANES, F. J. Exigências térmicas de *Brevicoryne brassicae* e previsão de picos populacionais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, p. 561-566, 2003.

CIVIDANES, F. J. Flutuação populacional de formas aladas de *Brevicoryne brassicae* (L.) (HEMIPTERA: APHIDIDAE). **Bragantia**, Campinas, v. 61, n. 2, p. 143-150, 2002.

CIVIDANES, F. J.; SANTOS, D. M. M. Flutuação populacional e distribuição vertical de *Brevicoryne brassicae* (L.) (HEMIPTERA: APHIDIDAE) em couve. **Bragantia**, Campinas, v. 62, n. 1, p. 61-67, 2003.

CUPERTINO, M. C. Agropecuária orgânica com preparados homeopáticos. In: ENCONTRO MINEIRO SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA, 7, 2004, Barbacena - MG, **Anais ... Viçosa: Universidade Federal de Viçosa**, 2004. p. 109-128.

DEBARAJ, Y.; SINGH, T.K. Aerial population fluctuation of cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.). **Annals of Agricultural Research**. New Delhi, v. 17, n. 3, p. 308 - 310, 1996.

FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA, 1ª ed. São Paulo: Andrei Ed., 1977. 115p.

KIDD, N.A.C.; JERVIS, M.A. Population dynamics, p. 293-374. In: M. Jervis & N. Kidd. (eds.), *Insect natural enemies, practical approaches to their study and evaluation*. London, Chapman & Hall, 491. 1996.

LARA, F.M.; CORBO, A.; FIGUEIRA, L.K.; STEIN, C.P. Resistência de genótipos de batata ao pulgão. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 4, p. 775-779, out-dez, 2004.

LONGHINI, L. C. S. B.; BUSOLI, A. C. Controre integrado de *Brevicoryne brassicae* (L. 1758) (Homoptera, Aphididae) e *Ascia monuste orseis* (Latreille, 1819) (Lepidoptera, Pieridae), em couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*). **Científica**, v. 21, p. 231-237, 1993.

OLIVEIRA, A.M. de. Observações sobre a influência de fatores climáticos nas populações de afídeos em batata. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 6, p. 163 - 172, 1971.

PRIMIANO, E. L. V. **Dinâmica populacional de afídeos (Hemíptera: Aphididae) em árvores cítricas no município de Nova Granada – SP.** Piracicaba, SP: ESALQ, 2005. 74f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

REESE, J. C.; SCHWENKE, J. R.; LAMONT, P. S.; ZEHR, D. D. Importance and quantification of plant tolerance in crop pest management programs for aphids: greenbug resistance in sorghum. **Journal of Agricultural Entomology**, Clemson, v. 11, n. 3, p. 255-270, 1994.

REZENDE, J.M. Cartilha de homeopatia: instruções práticas geradas por agricultores sobre o uso da homeopatia no meio rural. Universidade Federal de Viçosa, outubro/ 2003. 38 p.

SOUZA-FILHO, C. R.; ILHARCO, F. A. Afídeos da alfafa no Brasil (Homoptera: Aphidoidea). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 41, n. 1, p. 285-288, 1995.

SCHEINER, S.M. Genetics and evolution of phenotypic plasticity. **Annual Review Ecology Entomology**, v. 24, p. 35 - 68, 1993.

WEBSTER, J. A.; BAKER, C. A.; PORTER, D. R. Detection and mechanisms of russian wheat aphid (Homoptera: Aphididae) resistance in barley. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 84, n. 2, p. 667-669, 1991.

CAPÍTULO 2

PRODUÇÃO DE FORMAS ALADAS EM COLÔNIAS DE *Brevicoryne brassicae* (L.) (STERNORHYNCHA: APHIDIDAE) INDUZIDA POR SOLUÇÕES HOMEOPÁTICAS

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo verificar se há formação de indivíduos alados em colônias de afídeos *Brevicoryne brassicae* (L.), quando expostas a couve tratada com soluções homeopáticas. As mudas foram transplantadas antes da instalação do experimento e as irrigações neste período foram feitas diariamente. Após o transplante, os vasos foram colocados na estufa, em área da horta experimental e cessaram-se as irrigações com água. A inoculação de um pulgão alado/planta foi feita aos 60 dias após o transplante. Os mesmos foram alojados na folha apical e presos pelo tecido fino “voil”. Foram coletadas folhas da cultivar Roxa (resistente), da cultivar susceptível com ataque de pulgões, e também pulgões em todas as fases de desenvolvimento (adultos e ninfas) visando o preparo das soluções homeopáticas. O preparo das soluções e as dinamizações foram realizados de acordo com as regras e técnicas oficiais previstas na Farmacopéia Homeopática Brasileira. Os tratamentos foram *Resistente* 5CH, *Susceptível atacada* 5CH, *Pulgão (Nosódio)* 30CH, e as testemunhas Água (sem dinamização) e Água destilada + etanol 70% 5CH, sendo aplicados em dias alternados, durante 15 dias. Foram preparadas

soluções com 0,2 mL da respectiva substância dinamizada por 200 mL de água destilada, aplicados 100 mL de cada solução/vaso, via solo 70 mL e pulverizado nas folhas 30 mL. Após 15 dias da inoculação, as plantas foram desensacadas e contou-se o número de formas. Nenhuma solução homeopática causou efeito significativo sobre a formação de alados em colônias de *Brevicoryne brassicae*.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, defesa induzida, homeopatia, *Brassica oleracea*.

ABSTRACT

The objective of this study was to verify if there is formation of winged individuals in colonies of *Brevicoryne brassicae* (L.), exposed to kale treated with homoeopathic solutions. The seedlings were transplanted before the installation of the experiment and the irrigations in this period were carried out daily. After the transplant, the pots were placed in greenhouse. Inoculation of one winged aphid/plant was done 60 days after the transplantation. The winged aphids were placed in the apical leaf and contained by a fine cloth. Leaves were collected from the cultivar Roxa (resistant), cultivar Susceptible with attack of aphids, and also aphids in all of the development phases (adults and nymphs) for the preparation of the homoeopathic solutions. The preparation of the solutions and the dynamizations were done following the rules and techniques officials of the Brazilian Homoeopathic Farmacopéia. The treatments were *Resistant* 5CH, *Susceptible attacked* 5CH, *Pulgão (Nosódio)* 30CH, and the controls water (without dynamization) and distilled water + ethanol 70% 5CH, being applied in alternate days, for 15 days. In the moment of the application, they prepared solutions with 0,2 mL of the respective dinamized substance for 200 mL of distilled water, applied 100 mL of each solution/vase, through soil 70 mL and pulverized over the leaves 30 mL. After 15 days of the inoculation, the plants were taken out and the number in winged aphids was counted. No homoeopathic solution was significantly effective on the winged adult formation in colonies of *Brevicoryne brassicae*.

KEY-WORDS: Insecta, inducible defense, homeopathy, *Brassica oleracea*.

1. INTRODUÇÃO

Os afídeos apresentam reprodução partenogenética formando clones. Esse tipo de reprodução é considerado uma adaptação à instabilidade ou perturbação ambiental (MORAN, 1992). Cada genótipo pode ser representado por vários fenótipos na população, incluindo indivíduos ápteros ou alados.

Formas aladas são produzidas em condições adversas como ação de predadores, aumento no número de indivíduos na colônia ou ação maléfica da planta, podendo dispersar-se para colonizar novos hospedeiros (DIXON, 1990). A produção de formas aladas em colônias de pulgões-da-ervilha (*Acyrtosiphon pisum* (Harris)) atacadas por joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae) foi considerada por WEISSER *et al.* (1999) como uma estratégia defensiva. O aumento no número de formas aladas pode ocorrer também por causa do declínio da qualidade nutricional das plantas hospedeiras ou devido a mudanças climáticas sazonais (TAYLOR *et al.*, 1999).

Esse processo de defesa dos afídeos, de diminuir na colônia, o número de formas ápteras e aumentar o de formas aladas é caracterizado como polimorfismo (DIXON, 1977).

Respostas dessa natureza podem influenciar no comportamento do inseto, que migrarão a novos hospedeiros, tornando alvo fácil nesse percurso dos inimigos naturais; e na fisiologia pelo custo energético que o polimorfismo gera, manifestando queda na fecundidade das fêmeas (RIESSEN, 1992).

Os afídeos causam danos diretos e/ou indiretos nas plantas por meio do seu hábito alimentar, ocasionando fitotoxemias, e/ou transmissão de vírus ocasionando perdas na produtividade, tornando essencial o monitoramento da atividade desses insetos, antecipando sua ocorrência e decidindo a melhor estratégia de controle a ser adotada (PRIMIANO, 2005).

De acordo com SCOFIELD (1984) as pesquisas com soluções dinamizadas têm sido consideradas promissoras ao uso na agricultura, podendo ser recurso valioso na prevenção de insetos-pragas e doenças.

ARMOND (2003) estudou a incidência de pulgões (*Mysus persicae*) em plantas de picão-preto (*Bidens pilosa*) e concluiu que as plantas tratadas com as soluções dinamizadas *China* e *Nitricum acidum*, ambas na dinamização 3CH, causaram menor incidência destes insetos quando comparadas com os demais tratamentos.

Este trabalho teve por objetivo avaliar a formação de indivíduos alados em colônias de afídeos *Brevicoryne brassicae* (L.), quando expostas a couve tratada com soluções homeopáticas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1- Instalações e Equipamentos

O experimento foi conduzido na horta da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa – MG, no período de 18 de setembro a 16 dezembro de 2004. Utilizou-se 110 vasos de polietileno rígido com capacidade de 10L, contendo terra de barranco peneirada misturada com composto orgânico, na proporção de 1:1.

2.2- Obtenção das mudas

As mudas de couve foram provenientes de *Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC., clone Manteiga cv. Santo Antonio, sendo esta considerada susceptível ao pulgão (*Brevicoryne brassicae* L.), coletadas da coleção de plantas de couve da UFV, 45 dias antes da instalação do experimento.

2.3- Tratamentos

As soluções testadas foram:

- couve *Resistente* 5CH;
- couve *Susceptível Atacada* 5CH;
- *Pulgão* (nosódio) 30CH

As testemunhas foram água (sem dinamização) e Água destilada + etanol 70 % 5CH.

A escolha dos tratamentos foi baseada na “transferência da informação”. Se alguma cultivar de couve é susceptível ou resistente ao ataque dessas pragas, espera-se que as soluções feitas com essa cultivar passe a informação de susceptibilidade e resistência à outra cultivar, estimulando a reação aos ataques. Essa reação se dá pelo metabolismo secundário das plantas, com a produção de metabólitos de defesa, desencadeando no inseto algum efeito adverso.

A dinamização 5CH foi escolhida por parecer ter influencia no metabolismo primário das plantas e assim favorecer a atratividade dos insetos para as plantas homeopatizadas. A dinamização 30CH foi escolhida por parecer ter influencia no metabolismo secundário das plantas e assim favorecer a repelência dos insetos.

2.4- Preparo das soluções homeopáticas

As soluções homeopáticas foram preparadas com folhas de couve ‘Manteiga cv. Santo Antonio’ (susceptível ao inseto), com ataque de pulgões (*Brevicoryne brassicae* L.), folhas de couve ‘Roxa cv. Crista de Galo’ (considerada resistente), coletadas na Horta Velha da UFV e também ninfas e adultos de *Brevicoryne brassicae* (L.). Os pulgões coletados de folhas de couve da coleção de plantas foram colocados durante a coleta, em caixa de polietileno rígido com tampa (7 cm de diâmetro). O critério de susceptível e resistente teve por base a infestação das plantas no campo experimental por pulgões e a ausência de pulgões das plantas, respectivamente, vistoriando diariamente o campo com essas cultivares plantadas, durante 15 dias de acordo com método de WEBSTER *et al.* (1991); REESE *et al.* (1994).

No laboratório de Homeopatia do Departamento de Fitotecnia efetuou-se a limpeza de todas as folhas de couve coletadas, por meio da lavagem com água e posterior retirada do excesso de umidade com papel toalha.

Pesou-se 100g de folha de cada cultivar (Santo Antonio e Crista de Galo). Os vegetais frescos foram triturados em liquidificador (turbólise) com 1000 mL de água destilada, por aproximadamente 1 minuto. Em seguida, colocadas isoladamente em frascos de vidro âmbar cobertos por papel alumínio e por 15 dias foram feitas agitações por 20 segundos. Decorrido esse período, as tinturas-mãe foram coadas, filtradas e acondicionadas em novos vidros âmbar.

Os pulgões ninfas e adultos coletados foram retirados da caixa e pesados aproximadamente 2g. Em seguida foram colocadas em vidro âmbar com 20 mL de água destilada, onde morreram por afogamento. No frasco de vidro âmbar, coberto por papel alumínio, por 15 dias foram feitas agitações dos mesmos por 20 segundos (FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA, 1977). O material da tintura-mãe após esse período foi coado, filtrado e acondicionado em novo vidro âmbar.

As dinamizações foram feitas usando-se vidros âmbar com capacidade de 30 mL, sendo colocado 20 mL de etanol 70 % e 0,2 mL da tintura-mãe (medidos com pipeta automática). Agitou-se em movimentos ascendentes e descendentes, em aparelho sucussador denominado “braço mecânico”, por 100 vezes e obteve-se a 1CH (Centesimal Hahnemanniana na primeira potência). Retirou-se 0,2 mL da 1CH e adicionou-se em um vidro com 20 mL de etanol 70 %, agitou-se por 100 vezes obtendo assim a 2CH. O processo se repetiu até a 30CH. Quanto a testemunha, foram colocados 20 mL de água destilada no vidro e acrescentou-se 0,2 mL de etanol 70 %, agitou-se por 100 vezes e fez-se a 1CH, e assim sucessivamente, até 5CH.

Os frascos contendo os tratamentos e as testemunhas foram rotulados e codificados de maneira que o aplicador não tivessem conhecimento das soluções, procedimento denominado de duplo-cego.

2.5- Aplicação das soluções homeopáticas

As plantas que receberam os tratamentos foram couve ‘Manteiga cv. Santo Antonio’, cultivadas em vaso.

De cada solução foram retirados 0,2 mL, adicionadas em 200 mL de água destilada e homogeneizadas. Desta quantidade, 30 mL foram pulverizados nas folhas de couve, com pulverizador manual individualizado por solução, e 70 mL aplicados via solo. As aplicações foram feitas no horário das 8 horas da manhã, em dias alternados, no período de 30 novembro a 16 dezembro de 2004.

2.6 - Condução do experimento

Antes do transplante, foi feita a limpeza das mudas retirando-se os pulgões e outros insetos, deixando-se apenas 4 a 5 folhas/muda. As mudas foram transplantadas 60 dias antes da instalação do experimento. As irrigações neste período foram feitas diariamente. Após o transplante, os vasos foram colocados em estufa, cessaram-se as irrigações com água e as plantas passaram a receber as soluções.

Os pulgões alados foram coletados em 30/11/2004, no campo experimental de couve e acondicionados em vidros. Imediatamente após a coleta do número total de insetos necessários (250 pulgões alados), fez-se a inoculação nas plantas.

A inoculação foi de um pulgão alado/planta, os mesmos foram alojados na parte superior da folha apical. A folha foi coberta por um tecido fino de "voil", em forma de saco, amarrados por barbante. Após esse procedimento iniciaram-se as aplicações das soluções homeopáticas nas plantas de couve inoculadas, sendo essas feitas em dias alternados e pela manhã.

Após o período de 15 dias de aplicação, a folha inoculada de cada planta foi desensacada e contou-se o número total de alados, para verificação da defesa morfológica (polimorfismo) e o número de ninfas por colônia, para estimativa da fecundidade das fêmeas.

2.7- Características analisadas

As características analisadas foram número total de afídeos alados por planta e número total de ninfas.

2.8- Análise dos dados

O delineamento experimental foi inteiramente casualizados, com doze repetições e cinco tratamentos, totalizando 60 parcelas experimentais. Cada parcela foi constituída por três vasos, contendo uma planta cada vaso. Os dados foram submetidos aos testes de normalidade (Lilliefors) e homogeneidade de variâncias (Cochran e Bartlett) visando atender as pressuposições para análise de variância, e as médias, comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas colônias em plantas tratadas com soluções homeopáticas houve número similar de alados àquelas em plantas tratadas com os controles. Entretanto, houve diferença entre os tratamentos, sendo que o número de alados nas colônias expostas às soluções *Susceptível atacada* 5CH (8,83 alados) e *Pulgão* 30CH (8,08 alados) foi significativamente maior que o número de alados nas colônias expostas à solução *Resistente* 5CH (2,42 alados), podendo significar que algumas colônias responderam à presença das soluções homeopáticas com maior produção de formas aladas do que outras (Figura 1).

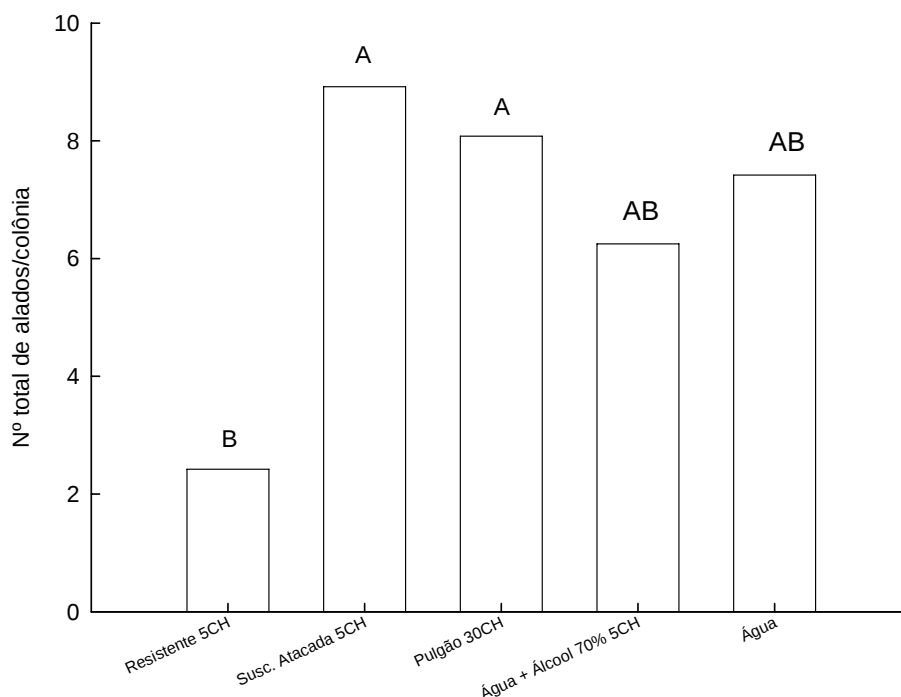


Figura 1. Produção de formas aladas, 15 dias após a infestação, em colônias de *Brevicoryne brassicae*, em plantas de couve tratadas com soluções homeopáticas. Médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferiram entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. UFV, Viçosa (MG), 2003. CV= 41,97%.

A resposta do afídeo *Brevicoryne brassicae* à presença das soluções homeopáticas na planta hospedeira, com produção de formas aladas, pode ser considerado um mecanismo de defesa. Desta forma, os pulgões alados seriam estrategicamente capazes de manter a sobrevivência do clone, escapando pelo vôo e colonizando outras plantas hospedeiras. Esse fato torna-se relevante para o manejo da população desse inseto na cultura da couve.

O polimorfismo induzido parece ser o mais favorável fator regulador das populações de pulgão. Neste processo, a abundância de formas ápteras tende a diminuir devido ao surgimento dos alados, sendo este um fator importante para controle deste inseto (CIVIDANES, 2002).

PEREIRA & LOMÔNACO (2003) estudaram a produção de formas aladas em colônias de *Brevicoryne brassicae* (L.) por indução do parasitóide *Diaeretiella rapae*. Verificaram que as colônias de afídeos expostas ao

parasitóide, o número de alados (5 alados/colônia) foi maior do que no controle sem parasitóide (1 alado/colônia).

A possível hipótese que poderia explicar o mecanismo de indução seria o aumento do estresse no inseto, provocado pelo contato direto com os parasitóides, de modo que os insetos receberam alguma informação' adversa, haja vista, que os pulgões são capazes de perceber a presença de condições não favoráveis por meio de receptores químicos (PEREIRA & LOMÔNACO, 2003).

A fecundidade dos afídeos na colônia foi analisada através do número total de ninfas. Verificou-se que não houve diferença entre os tratamentos e as testemunhas, porém entre tratamentos a solução *Pulgão* 30CH apresentou menos ninfas por colônia quando comparada com a solução Resistente 5CH.

O tratamento *Pulgão* 30CH que produziu um número mais elevado de alados (Figura 1), resultou em menos ninfa por colônia. Já a solução *Resistente* 5CH que apresentou um número menos elevado de alados, teve um número maior de ninfas (Figura 2).

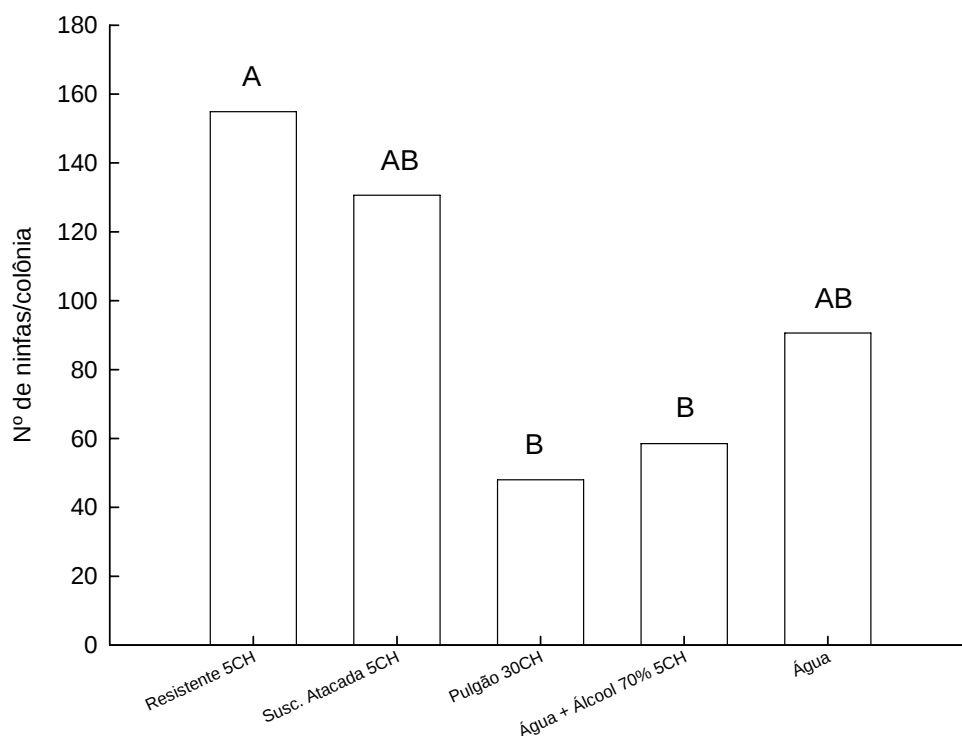


Figura 2. Número de ninfas em colônias de *Brevicoryne brassicae*, em plantas de couve tratadas com soluções homeopáticas, 15 dias após a infestação. Médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferiram entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. UFV, Viçosa (MG), 2004. CV = 61,70%.

Em se tratando de indivíduos geneticamente idênticos, qualquer variação morfológica dentro de cada geração somente poderia ter sido gerada pela influência do ambiente no genótipo, excetuando os casos de mutações (FALCONER, 1989).

A redução na fecundidade de *Brevicoryne brassicae*, pode ser decorrente dos custos para o polimorfismo, ou seja, gastos metabólicos adicionais necessários para se manter a estabilidade no desenvolvimento de formas aladas, em face às adversidades do meio (SOUSA, 1990; SOGLIA *et al.*, 2003).

4. CONCLUSÕES

Nenhuma solução homeopática apresentou efeito significativo sobre a formação de alados em colônias de *Brevicoryne brassicae*.

5. REFERÊNCIAS

ARMOND, C. Crescimento e marcadores químicos em plantas de *Bidens pilosa* L. (Asteraceae) tratadas com homeopatia. Viçosa, MG: UFV, 2003. 127f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CIVIDANES, F. J. Flutuação populacional de formas aladas de *Brevicoryne brassicae* (L.) (HEMIPTERA: APHIDIDAE). **Bragantia**, Campinas, v. 61, n. 2, p. 143-150, 2002.

DIXON, A. F. G. Aphid ecology: life cycles, polymorphism, and population regulation. **Annual Review Ecology System**, v. 8, p. 329-353, 1977.

DIXON, A. F. G. Physiological constraint imposed by alateness on the rate of parthenogenetic reproduction in aphids. In: N. Hoshi & O. Yamashita (eds.). **Advances in invertebrate reproduction** 5. Amsterdam, Elsevier (Biomedical Division), p. 343-349, 1990.

FALCONER, D. S. **Introduction to quantitative genetics**, Harlow. Longman Science & Technology, 438p. 1989.

FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA, 1ª ed. São Paulo: Andrei Ed., 1977. 115p.

MORAES, C. M.; LEWIS, W. J.; TUMLINSON, J. H. Examining plant-parasitoid interactions in trithrophic systems. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, p. 189-203, 2000.

MORAN, N. A. The evolution of aphid live cycles. **Annual Review Entomology**, v. 32, p. 321-348, 1992.

PEREIRA, C. D.; LOMÔNACO, C. Produção de aladas em colônias de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) por indução do parasitóide *Diaeretiella rapae* (McIntosh) (Hymenoptera: Aphidiidae) e alguns aspectos comportamentais da interação destas espécies. **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 1, p. 97-102. 2003.

PRIMIANO, E. L. V. **Dinâmica populacional de afídeos (Hemíptera: Aphididae) em árvores cítricas no município de Nova Granada – SP**. Piracicaba, SP: ESALQ, 2005. 74f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

REESE, J. C.; SCHWENKE, J. R.; LAMONT, P. S.; ZEHR, D. D. Importance and quantification of plant tolerance in crop pest management programs for aphids: greenbug resistance in sorghum. **Journal of Agricultural Entomology**, Clemson, v. 11, n. 3, p. 255-270, 1994.

RIESSEN, H. P. Cost-benefit model for the induction of an anti-predator defence. **American Nature**, v. 140, p. 349-362, 1992.

SCOFIELD, A. M. Homeopathy and its potential role in agriculture. A critical review. **Biological Agriculture and Horticulture**. V. 2, p. 1-50, 1984.

SOGLIA, M. C. M.; BUENO, V. H. P.; RODRIGUES, S. M. M.; SAMPAIO, M. V. Fecundidade e longevidade de *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera,

Aphididae) em diferentes temperaturas e cultivares comerciais de crisântemo (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev). 2003.

SOUSA, B. M. Efeitos de fatores climáticos e de inimigos naturais sobre *Brevicoryne brassicae* (L.) (Homoptera: Aphididae) em couve *Brassica oleracea* var. *acephala* (DC.) (Catparales: Brassicae). Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 131p. 1990.

TAYLOR, L. R.; WOIWOD, I. P.; TAYLOR, R. A. J. The migratory habit of the hop aphid and its significance in aphid population dynamics. **Journal Animal Ecology**, v. 48, p. 955-972, 1999.

WEBSTER, J. A.; BAKER, C. A.; PORTER, D. R. Detection and mechanisms of russian wheat aphid (Homoptera: Aphididae) resistance in barley. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 84, n. 2, p. 667-669, 1991.

WEISSER, W. W.; BRAENDLE, C.; MINORETTI, N. Predator-induced morphological shift in the pea aphid. **Biology Science**, v. 266, p. 1175-1181, 1999.

CAPÍTULO 3

TABELAS DE FERTILIDADE E ESPERANÇA DE VIDA DE *Ascia monuste orseis* Latreille (Lepidoptera: Pieridae)

RESUMO

Estudos relacionados com tabelas de vida são fundamentais para o entendimento da dinâmica populacional de insetos. O objetivo deste trabalho foi construir as tabelas de fertilidade e de esperança de vida de lagartas de *Ascia monuste orseis* em plantas de couve tratadas com soluções homeopáticas. Os tratamentos foram soluções de folhas de couve 'Manteiga cv. Santo Antonio' (*Susceptível*, com ataque de lagartas) na dinamização 5CH, couve 'Roxa cv. Crista de Galo' (*Resistente*) 5CH, Lagarta (*Nosódio*) 30CH, e as testemunhas água sem dinamização e água + álcool 70% 5CH. Os tratamentos foram aplicados diariamente via solo (100mL) e via pulverização foliar (100mL). A diluição usada foi 0,2 mL da solução por 200 mL de água. Avaliou-se a taxa líquida de reprodução (R_0), o tempo de uma geração (T), a capacidade inata de aumentar em número (r_m) na tabela de fertilidade. Na tabela de esperança de vida estudou-se as taxas de mortalidade e de vida dos insetos. Conclui-se que a solução *Nosódio* 30CH afetou a razão sexual de *Ascia monuste orseis*, produzindo mais macho do que fêmeas. O tempo de uma geração foi de ± 32 dias em todas as soluções homeopáticas. Os insetos tratados com a solução *Resistente* 5CH apresentaram uma baixa taxa de

sobrevivência. A solução *Susceptível atacada* 5CH promoveu a morte de insetos adultos de *Ascia monuste orseis*, a solução *Resistente* 5CH a morte de lagartas de 3º ínstar e o *Nosódio* 30CH afetou as lagartas de 2º ínstar e os adultos.

Palavras-chaves: *Brassica oleracea* L., dinâmica populacional, sobrevivência.

ABSTRACT

Life table studies are fundamental for the understanding of insect population dynamics. The objective of this work was to build fertility tables and life expectancy of *Ascia monuste orseis* in kale plants treated with homeopathic solutions. The treatments were solutions dinamized of kale leaves 'Manteiga cv. Santo Antonio' (susceptible, with attack of caterpillars) in the dinamization 5CH, kale 'Roxa cv. Crista de galo' (resistant) 5CH, Caterpillar (nosódio) 30CH, and control treatment where only water was used without dinamization and water + alcohol 70% 5CH. The treatments were applied daily on soil (100mL) and pulverized on leaf (100mL). The used dilution was of 0,2 mL of the solution for 200 mL of water. The reproductive rate was estimad (R_0), as well as the generation time (T) and the intrinsic rate of increase (r_m) in the fertility table. In the life espectance table the rate of mortality and the life expectation of werw determined. The solution Nosódio 30CH affected the sex ratio of *Ascia monuste orseis*, producing more males than females. The generation time was of 32 days in all of the homeopathic solutions. The insects treated with the Resistante solution 5CH showed a low rate survival. The solution Susceptle attacked 5CH led to the death of adult insects of *Ascia monuste orseis*, the Resistante solution 5CH led to the death of 3rd instar caterpillars and Nosódio 30CH affected the 2nd caterpillars and the adults.

KEY-WORDS: *Brassica oleracea* L., population dynamics, survival.

1. INTRODUÇÃO

A couve, *Brassica oleracea* var. *acephala*, crucífera de fácil cultivo, é muita rica em vitaminas e sais minerais. Essa hortaliça fornece folhas consumíveis ininterruptamente durante o ano. Dentre os fatores que podem influenciar a redução da produção encontram-se as pragas, destacando-se a lagarta *Ascia monuste orseis* (Lepidoptera, Pieridae), conhecida popularmente por curuquerê-da-couve, que durante sua alimentação provoca intensa desfolha na cultura, podendo ocasionar prejuízos até 100% na produção (CATTA-PRETA & ZUCOLOTO, 2003).

Com relação ao curuquerê-da-couve, talvez o problema mais sério seja relativo às medidas de controle. Devido às colheitas de couve serem contínuas, o emprego de pesticidas promove riscos para os consumidores. Havendo, portanto, a necessidade de serem estudados outros métodos de controle. Dentre tais métodos encontram-se o emprego de soluções homeopáticas.

ALMEIDA (2003) conduziu experimento no campo, com três soluções homeopáticas, em plantas de milho: *Euchlaena* 6CH-espécie botânica similar ao milho, *Dorus* 4CH-inimigo natural da lagarta e *Spodoptera* 30CH-inseto praga. Nas plantas que receberam *Spodoptera* 30CH, a cada dois dias, apresentaram número de lagartas três vezes menor que as plantas pulverizadas apenas com água. Tal resultado mostra o potencial desta solução para o controle da *Spodoptera frugiperda* no milho, reduzindo a população de lagartas quando as plantas de milho estão no estágio de quatro folhas.

Em pessegueiro, no controle da mosca-das-frutas (*Ceratitis capitata*), a solução *Staphysagria* 6CH, aplicada a cada 10 dias e a solução da mosca-das-frutas 6CH, aplicada a cada 05 dias, reduziram significativamente em 68% a incidência de larvas deste inseto, em comparação com a testemunha (RUPP *et al.*, 2004).

FAZOLIN *et al.* (1999) aplicaram em plantas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Carioquinha), a solução feita com *Cerotoma tingomarianus* (Coleoptera: Chrysomelidae), inseto desfolhador e principal praga do feijoeiro no Estado do Acre. Detectaram não-preferência no consumo destes insetos pelas plantas tratadas e conseqüentemente diminuição da população (morte por inanição).

Considerando que as soluções homeopáticas podem influenciar no ciclo de vida e na sobrevivência de *Ascia monuste orseis*, para avaliar esse efeito, são construídas tabelas de vida. Essas tabelas acompanham, ao longo do tempo, o destino dos indivíduos que nasceram na mesma época, obtendo-se, assim, o registro do número de sobreviventes e mortos por geração.

As tabelas de fertilidade e esperança de vida são métodos comumente usados também, para estudar o desenvolvimento e padrões de fecundidade desses insetos sobreviventes, parâmetros fundamentais para a compreensão da dinâmica populacional do inseto e elaborar estratégias de controle (NOWIERSKI *et al.*, 1995). O conhecimento do potencial reprodutivo e da duração de vida deste inseto, quando expostos as soluções homeopáticas, poderá auxiliar no planejamento do manejo que possibilite o controle eficiente, sem se colocar em risco o ambiente e a saúde dos consumidores.

Assim, a presente pesquisa objetivou a elaboração de tabelas de fertilidade e de esperança de vida para *Ascia monuste orseis* (Latreille) alimentadas com couve-comum tratada com soluções homeopáticas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1- Instalação do experimento

O estudo foi conduzido no laboratório de Agroecologia da Universidade Federal de Viçosa, MG, de março a junho de 2004, a $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 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 pelo tecido fino “voil”, presos por elástico. A escolha desses recipientes foi baseada na necessidade de se obter maior espaço físico destinado à manutenção dos insetos e proporcionar-lhes maior longevidade.

2.2- Obtenção dos insetos

Os insetos foram provenientes da criação-estoque do Departamento de Fitotecnia da UFV. A criação iniciou-se com a coleta de posturas de *Ascia monuste orseis* em hortas caseiras na região de Viçosa. As lagartas eram alimentadas com couve-comum (Manteiga cv. Santo Antonio) irrigadas com água e completavam seu ciclo nas gaiolas.

2.3- Tratamentos

Foram aplicadas três soluções homeopáticas: *Resistente* 5CH; *Lagarta* (*Nosódio*) 30CH e *Susceptível Atacada* 5CH. As testemunhas foram água e água destilada + etanol 70 % 5CH.

2.4- Preparo das soluções homeopáticas

2.4.1. Preparo das tinturas-mãe

As soluções homeopáticas foram preparadas após a coleta na Horta Velha da UFV, de folhas de couve 'Manteiga cv. Santo Antonio' (cultivar susceptível ao inseto) com ataque de lagartas de *A. monuste orseis*, folhas de couve 'Roxa cv. Crista de Galo' (não continham nenhuma postura ou mesmo a presença de lagartas, sendo considerada resistente) e lagartas vivas em todos os ínstares.

No Laboratório de Homeopatia do Departamento de Fitotecnia efetuou-se a limpeza das folhas de couve por meio da lavagem com água e com papel toalha, retirou-se o excesso de umidade.

Pesou-se 100g de folha de cada cultivar (Santo Antonio e Crista de Galo). Os vegetais frescos e pesados foram triturados em liquidificador (turbólise) com 1000 mL de água destilada, por aproximadamente 1 minuto. Em seguida, cada substância foi acondicionada em frascos de vidro âmbar cobertos por papel alumínio e por 15 dias foram feitas agitações por 20 segundos. Decorrido esse período, as tinturas-mãe foram filtradas e acondicionadas em novos vidros âmbar.

As lagartas pesando aproximadamente 2,5 g foram colocadas em vidro âmbar com 20 mL de água destilada, onde morreram por afogamento. No

frasco de vidro âmbar, coberto por papel alumínio, por 15 dias foram feitas agitações dos mesmos por 20 segundos (FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA, 1977). O material da tintura-mãe após esse período foi filtrado e acondicionado em novo vidro âmbar.

2.4.2. Preparo das dinamizações

As dinamizações foram preparadas usando-se vidros com capacidade para 30 mL, sendo colocado 20 mL de álcool 70 % e 0,2 mL da tintura-mãe (medidos com pipeta automática). Agitou-se em movimentos ascendentes e descendentes, em aparelho sucussionador “braço mecânico”, programado para 100 vezes e obteve-se a 1CH (Centesimal Hahnemanniana na primeira potência). Para a 2CH, retirou-se 0,2 mL da 1CH e adicionou-se em um vidro com 20 mL de etanol 70 %, agitou-se por 100 vezes. O processo se repetiu até a 30CH. Para a testemunha, foram colocados 20 mL de água destilada no vidro e acrescentou-se 0,2 mL de etanol 70 %, agitou-se por 100 vezes e fez-se a 1CH, e assim sucessivamente, até 5CH.

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

2.5 - Aplicação das soluções homeopáticas

As plantas que receberam os tratamentos foram couve ‘Manteiga cv. Santo Antonio’, cultivadas em vaso contendo terra e composto orgânico (1:1), no telado da UFV. As aplicações das soluções dinamizadas nas plantas de couve tiveram início em 17 de abril de 2004 e cessaram em 20 de maio de 2004, quando as lagartas puparam.

De cada solução codificada foram retiradas 0,2 mL, adicionadas em 200 mL de água destilada e homogeneizadas. Desta quantidade, 100 mL foram pulverizados nas folhas de couve, com pulverizador manual individualizado para cada solução, e 100 mL aplicados via solo.

2.6- Condução do experimento

As lagartas recém-eclodidas (provenientes de ovos oriundos de posturas coletadas na criação-estoque) foram individualizadas em copos plásticos, contendo papel filtro levemente umedecido e seção (3,0 cm de diâmetro) de folha de couve sem nenhum tratamento, para favorecer a adaptação das lagartas. A transferência das lagartas para os copos foi efetuada utilizando-se um pincel fino e macio (FANCELLI, 1990; PEREIRA *et al.*, 2003).

No 2º dia após a individualização, as lagartas foram alimentadas com couve tratada com soluções dinamizadas.

Das plantas tratadas eram retiradas folhas jovens, tenras e sadias. No laboratório recortaram-se as folhas em várias seções de 1,9 cm, simetricamente opostos em relação à nervura central da folha. Cada seção foliar era distribuída em um copo e representava o material passível de ser consumido pela lagarta.

Durante 45 dias, a partir da alimentação com couve tratada, observou-se a atividade das lagartas. As seções foliares foram trocadas diariamente, anotando-se a mortalidade larval, limpando e secando internamente os copos sempre que havia acúmulo de fezes (FANCELLI, 1990; PEREIRA *et al.*, 2003).

As borboletas emergidas foram transferidas para gaiolas de estrutura de madeira e coberta por “voil” com 1,5m de comprimento x 1,5m de profundidade x 1,0m de altura. Cada gaiola acomodou até 10 casais por vez, que foram alimentados com solução de mel a 10% e também continha folhas de couve sem tratamento em copos plásticos contendo água, objetivando a oviposição.

Diariamente, as plantas nas gaiolas eram vistoriadas, para retirada das posturas e o alimento era trocado a cada dois dias. No laboratório, contava-se o número de postura/fêmea e o número de ovos/postura, de acordo com método de BARROS e ZUCOLOTO, 1999; CATTA-PRETA e ZUCOLOTO, 2003.

2.7- Confeção das tabelas de vida

Foi determinado o potencial de crescimento, a temperaturas de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e 12 h de fotoperíodo, de *Ascia monuste orseis*,

com base em parâmetros de mortalidade de lagartas até adulto, duração de cada ínstar, produção de descendentes, quantidade de fêmeas na população e longevidade das fêmeas. Trabalhou-se com uma geração de *Ascia monuste orseis*, formando a coorte a partir de ovos eclodidos na mesma data.

As tabelas de vida foram calculadas baseando-se em SILVEIRA NETO *et al.* (1976). A tabela de vida de fertilidade condensa, em colunas, os parâmetros reprodutivos dos insetos.

Os valores da coluna (x) representam o intervalo de idade, definida como taxa de sobrevivência.

A coluna (l_x) indica a proporção de indivíduos vivos no ponto médio do intervalo de idade x. Essa taxa é dada por $l_x = N_x/N_0$, em que N_x é o número de indivíduos vivos no ponto médio de cada intervalo de idade e N_0 o número de indivíduos que iniciaram a coorte.

Por observação direta, pode-se determinar o número de fêmeas produzidas na idade x por fêmea sobrevivente nesta idade. A esta coluna dá-se o nome m_x , definida como fertilidade específica. O crescimento populacional depende do número de fêmeas sobreviventes, e sua produção individual é dada pelo produto ($l_x m_x$), que representa a expectativa de reprodução de uma fêmea de idade x. O somatório desta coluna dá a taxa líquida de reprodução (R_0), definida como o número de descendentes fêmeas que darão origem a fêmeas no curso de uma geração: $R_0 = \sum (m_x/x)$.

O tempo decorrido desde o nascimento dos pais até o de seus descendentes é o tempo médio em que a geração é produzida (T), calculado por $T = \sum l_x m_x x / \sum l_x m_x$.

O r_m é definido como a capacidade inata de aumento numa população crescendo em condições ótimas. O r_m é a diferença entre a razão de nascimento e a de mortalidade: $r_m = \log_e R_0 / T = \ln R_0 / T$.

Para a elaboração da tabela de esperança de vida determinaram-se os valores de número de sobreviventes (L_x), número de indivíduos mortos (d_x), estrutura etária (E_x), esperança de vida (ex) e probabilidade de morte na idade x ($100q_x$), onde:

$$E_x = [L_x + (L_{x+1})] / 2$$

$$ex = T_x / L_x$$

$$100q_x = (d_x / L_x) \cdot 100$$

Ao calcular a esperança de vida (e_x), é necessário ter os valores de E_x e T_x . Como L_x é o número de sobreviventes no início do intervalo de idade x e L_{x+1} o número de sobreviventes no início do intervalo seguinte, o número médio de sobreviventes durante o intervalo de idade x será $\frac{1}{2} (L_x + L_{x+1})$, que é designado de E_x (estrutura etária).

No passo seguinte, procede-se a soma dos valores de E_x de baixo para cima, afim de obter os valores de T_x , que representa o acúmulo das probabilidades de vida de todos os indivíduos da população. Para obtenção de e_x em cada intervalo de idade, basta dividir os valores de T_x pelo número de indivíduos presentes L_x . Completando a tabela, têm-se as colunas d_x e $100q_x$.

A coluna d_x informa o número de indivíduos mortos durante o intervalo de idade x , cujo somatório deve ser igual ao número de indivíduos no início da coorte. A coluna de risco $100q_x$ é dada por $(d_x/L_x) \cdot 100$, representa a razão de mortalidade por intervalo de idade, ou seja, a probabilidade de determinado indivíduo morrer entre o intervalo $x-1$ e x .

A coluna L_x representa a proporção de indivíduos vivos em certa idade, em relação ao número inicial.

2.8- Delineamento experimental

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e 30 repetições, sendo cada unidade experimental constituída de uma lagarta.

Como não existem valores dos parâmetros observados para cada inseto, a análise de variância, através do quadrado médio do resíduo, não pôde ser feita.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Tabela de vida de fertilidade

Os resultados da taxa líquida de reprodução (R_0) (Quadro 1) sugerem que houve influência negativa com razão sexual 2:1 (macho: fêmea), da solução *Nosódio* 30CH sobre a introdução de novas fêmeas em relação à população inicial de *Ascia monuste orseis*. Em geral, a relação macho e fêmea nessa espécie é de 1:1, assim esta solução proporcionou um menor número de adultos fêmeas e estas conseqüentemente, tiveram um menor número de descendentes fêmeas.

Esta R_0 do *Nosódio* 30CH foi 74,70% e 67,60% menor que a R_0 apresentada por fêmeas oriundas de lagartas alimentadas com água e água + álcool 70% 5CH, respectivamente.

Considerando a importância de fêmeas na geração, pois são elas as responsáveis pelo aumento da população, pode-se inferir que a solução *Nosódio* seria satisfatória no controle de *Ascia monuste orseis*. Esta solução adiciona menos fêmea reprodutiva a cada geração. Assim, espera-se que as populações de *Ascia monuste orseis* cresçam em taxas mais lentas quando as lagartas se alimentarem de plantas pulverizadas com *Nosódio* 30CH, indicando a possibilidade de constituir-se procedimento do controle desse inseto.

Quadro 1. Estimativa dos parâmetros de crescimento populacional de *Ascia monuste orseis* em couves tratadas com soluções dinamizadas, calculados a partir de 30 indivíduos. Temperatura = $25 \pm 2^\circ\text{C}$, UR = $70 \pm 10\%$ e fotoperíodo de 12 h.

Tratamentos	Características		
	R _o	T	r _m
<i>Susceptível Atacada</i> 5CH	58,42	32,93	0,12
<i>Resistente</i> 5CH	22,00	34,12	0,09
<i>Nosódio</i> 30CH	18,80	31,81	0,09
Água	74,31	31,55	0,14
Água + Álcool 70% 5CH	57,94	30,92	0,13

R_o = taxa líquida de reprodução, T = tempo de geração (dias), r_m = taxa intrínseca de crescimento.

Os valores do tempo de uma geração (T) foram similares, com variações em torno de 3 a 4 dias, entre o tratamento *Resistente* 5CH e as testemunhas (Quadro 1). Esses valores significam uma alta capacidade em número de gerações por ano, destes insetos. Revelando um ciclo de vida curto, em torno de 30 a 35 dias. Porém, na solução *Nosódio* 30CH esse fato é compensado pelo baixo valor de R_o, proporcionando a cada geração, uma prole menos numerosa por ter menos fêmeas reprodutivas.

O r_m é o valor na faixa de condições físicas onde a fecundidade (viabilidade dos ovos) e a sobrevivência é máxima (zona ótima de desenvolvimento). Assim, quanto maior o valor de r_m mais bem sucedida será a espécie, em um determinado ambiente (THOMAZINI, 1998). Esta estimativa revela o potencial de crescimento da espécie.

Pelos valores de r_m apresentados no Quadro 1, o aumento em número de indivíduos de *Ascia monuste orseis* nas soluções *Resistente* 5CH e *Nosódio* 30CH foi 55% e 44% menor do que as testemunhas água e água + álcool 70% 5CH, respectivamente. Demonstrando que esta espécie quando alimentada

com *Resistente* 5CH e *Nosódio* 30CH tem seu potencial de crescimento reduzido.

De acordo com BIRCH (1948), a estimativa de r_m é muito influenciada pelo valor do tempo entre cada geração (T). Como estes valores de T foram similares, pode-se inferir que a variação nos valores de r_m podem realmente ter sido provocada pela influência das soluções dinamizadas.

Pela Figura 1, a fertilidade (número de ovos/fêmea) das fêmeas do tratamento *Nosódio* 30CH foi a menor e a fertilidade das fêmeas do tratamento *Resistente* 5CH foi a maior em relação ao tratamento *Susceptível atacada* 5CH e a testemunha água + álcool 70% 5CH. Apesar do maior número de ovos postos pelas fêmeas da solução *Resistente* 5CH, a viabilidade (número de indivíduos que eclodiram) foi baixa, como mostra os valores de r_m , não promovendo potencial de aumento da população.

Os picos de fertilidade das fêmeas dos tratamentos *Susceptível atacada* 5CH, *Nosódio* 30CH e água + álcool 70% 5CH podem estar relacionados com a substituição de machos que morreram antes das fêmeas, por machos novos. Os novos machos devido ao seu vigor, podem ter promovido novas cópulas e novas posturas do seu par.

Observa-se ainda na Figura 1, que mais de 50% da população inicial de *Ascia monuste orseis* alimentadas com *Susceptível atacada* 5CH e *Nosódio* 30CH passaram para a fase adulta, o mesmo ocorrendo com a testemunha água + álcool 70% 5CH. Podendo significar um baixo índice de mortalidade promovido por estas soluções. Esse resultado é satisfatório quando o interesse no manejo da praga não é a sua extinção da área e sim reduzir a população num nível de controle, e principalmente na fase em que o inseto promove maior dano.

A solução *Resistente* 5CH promoveu uma taxa de sobrevivência menor nos insetos por ela alimentados, chegando à fase adulta com aproximadamente 25% da população inicial.

As lagartas tratadas com água, próximo do final do 2º ínstar tiveram problemas com doenças fúngicas, sendo esse o fator principal de morte das lagartas. No entanto, 20% da população sobreviveu as metamorfoses até fase adulta, tendo as fêmeas alta fertilidade.

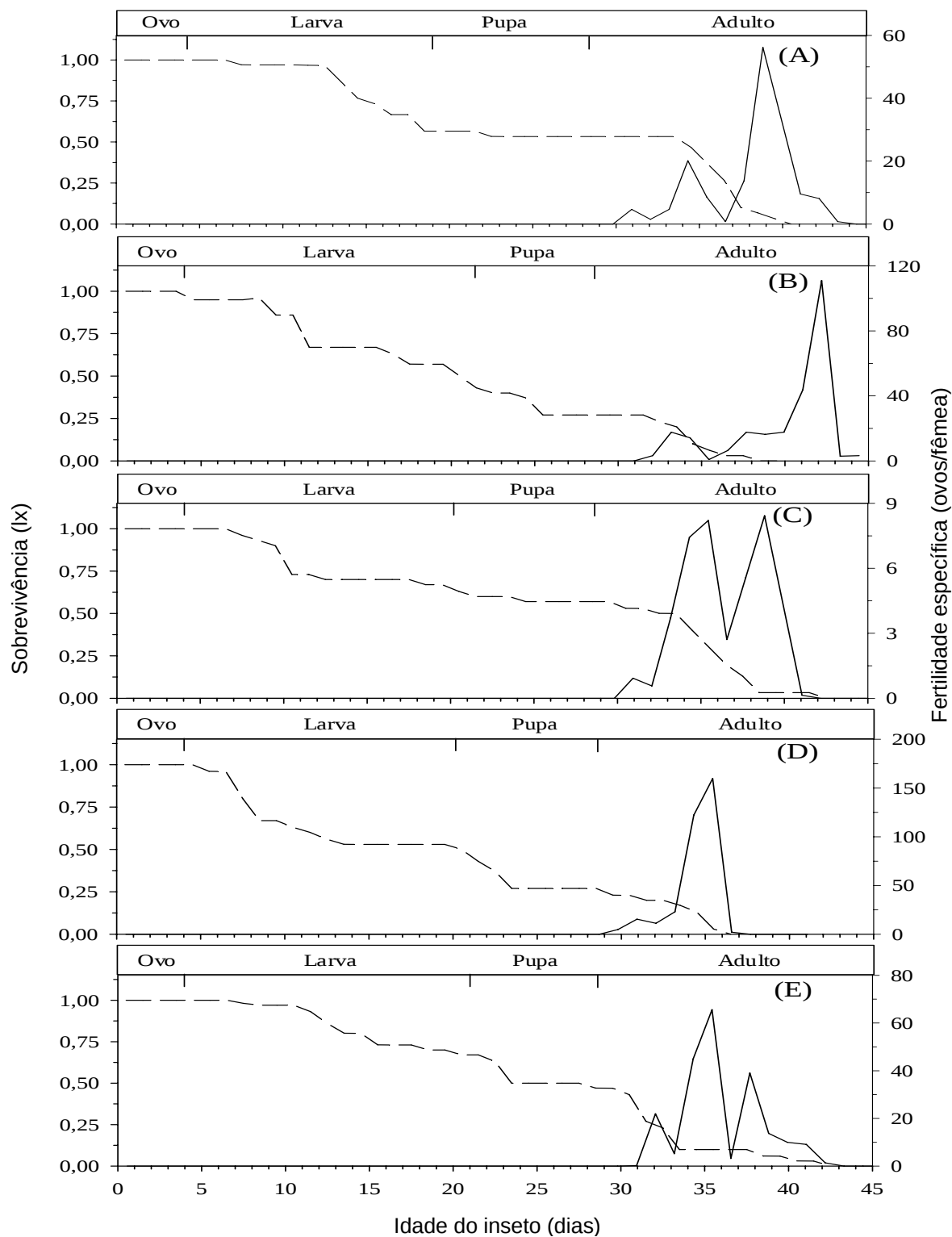


Figura 1. Sobrevivência (----) e fertilidade específica (—) de *Ascia monuste orseis* alimentadas com folhas de couve tratadas com soluções homeopáticas: *Suscetível Atacada* 5CH (A), *Resistente* 5CH (B), *Nosódio* 30CH (C), *Água* (D) e *Água + Álcool 70%* 5CH (E).

3.2. Tabela de esperança de vida

A tabela de esperança de vida permitiu sintetizar as características de mortalidade (dx) e expectativa de vida (ex) para cada intervalo de idade (Quadro 2).

A solução *Suscetível Atacada* 5CH promoveu maior taxa de mortalidade nos insetos adultos de *Ascia monuste orseis*, aos 37 dias de idade destes insetos. Já a solução *Resistente* 5CH a maior taxa de mortalidade ocorreu no 13º dia, período correspondente ao final do 3º ínstar. Esse resultado é satisfatório, pois o 4º ínstar é caracterizado como a fase de maior consumo das lagartas, devido à próxima fase ser a de pupa e esse inseto ter que armazenar reservas nutritivas que favoreçam a reprodução (CATTA-PRETA & ZUCOLOTO, 2003). Nas lavouras de couve é neste período que ocorrem os maiores danos econômicos, se a solução *Resistente* 5CH promoveu mortalidade nesta fase, pode ser um instrumento importante no controle de *Ascia monuste orseis*, diminuindo os danos nas lavouras.

A solução *Nosódio* 30CH promoveu a morte de lagartas do 2º ínstar (x=10 dia) e de adultos (x=35 dias).

Na testemunha água a mortalidade ocorreu ao 8º dia em razão da doença fúngica, e a testemunha água + álcool 70% 5CH a mortalidade ocorreu no final da fase adulta.

A esperança de vida foi relativamente alta em todas as soluções na testemunha água + álcool (21 a 24 dias) para o 1º dia, tendo a partir daí uma queda acentuada até o final das observações. A testemunha água apresentou esperança de vida constante até o 35º dia, tendo a partir daí uma queda. As probabilidades de ocorrência de morte na idade x, antes do prazo estabelecido na coluna ex, também tiveram variações altas em todas as soluções estudadas.

Quadro 2. Tabela de esperança de vida de *Ascia monuste orseis* alimentada com couves tratadas com soluções homeopáticas.

x	Suscetível atacada 5CH						Resistente 5CH						Nosódio 30CH						Água						Água + Alcool 70 % 5CH					
	Lx	dx	Ex	Tx	ex	100qx	Lx	dx	Ex	Tx	ex	100qx	Lx	dx	Ex	Tx	ex	100qx	Lx	dx	Ex	Tx	ex	100qx	Lx	dx	Ex	Tx	ex	100qx
1	15,0	0,0	15,0	371,0	24,7	0,0	15,0	0,0	15,0	320,8	21,4	0,0	15,0	0,0	15,0	361,5	24,1	0,0	15,0	0,0	15,0	324,0	21,6	0,0	15,0	0,0	15,0	333,0	22,2	0,0
2	15,0	0,0	15,0	356,0	23,7	0,0	15,0	0,0	15,0	305,8	20,4	0,0	15,0	0,0	15,0	346,5	23,1	0,0	15,0	0,0	15,0	309,0	20,6	0,0	15,0	0,0	15,0	318,0	21,2	0,0
3	15,0	0,0	15,0	341,0	22,7	0,0	15,0	0,0	15,0	290,8	19,4	0,0	15,0	0,0	15,0	331,5	22,1	0,0	15,0	0,0	15,0	294,0	19,6	0,0	15,0	0,0	15,0	303,0	20,2	0,0
4	15,0	0,0	15,0	326,0	21,7	0,0	15,0	0,0	15,0	275,8	18,4	0,0	15,0	0,0	15,0	316,5	21,1	0,0	15,0	0,0	15,0	279,0	18,6	0,0	15,0	0,0	15,0	288,0	19,2	0,0
5	15,0	0,0	15,0	311,0	20,7	0,0	15,0	0,0	15,0	260,8	17,4	0,0	15,0	0,0	15,0	301,5	20,1	0,0	15,0	0,0	15,0	264,0	17,6	0,0	15,0	0,0	15,0	273,0	18,2	0,0
6	15,0	0,0	15,0	296,0	19,7	0,0	15,0	0,0	15,0	245,8	16,4	0,0	15,0	0,0	15,0	286,5	19,1	0,0	15,0	0,0	15,0	249,0	16,6	0,0	15,0	0,0	15,0	258,0	17,2	0,0
7	15,0	0,0	15,0	281,0	18,7	0,0	15,0	0,0	15,0	215,8	14,4	0,0	15,0	0,0	14,5	271,5	18,1	0,0	15,0	0,0	13,5	234,0	15,6	0,0	15,0	0,0	14,8	243,0	16,2	0,0
8	15,0	0,0	15,0	266,0	17,7	0,0	15,0	0,0	14,8	200,8	13,4	0,0	14,0	2,0	13,8	257,0	18,4	14,3	12,0	6,0	11,0	220,5	18,4	50,0	14,5	1,0	14,5	228,3	15,7	6,9
9	15,0	0,0	15,0	251,0	16,7	0,0	14,5	1,0	13,9	186,0	12,8	6,9	13,5	1,0	12,3	243,3	18,0	7,4	10,0	4,0	10,0	209,5	21,0	40,0	14,5	0,0	14,5	213,8	14,7	0,0
10	15,0	0,0	14,8	236,0	15,7	0,0	13,0	3,0	13,0	172,1	13,2	23,1	11,0	5,0	11,0	231,0	21,0	45,5	10,0	0,0	9,8	199,5	20,0	0,0	14,5	0,0	14,5	199,3	13,7	0,0
11	14,5	1,0	14,5	221,3	15,3	6,9	13,0	0,0	13,0	159,1	12,2	0,0	11,0	0,0	10,8	220,0	20,0	0,0	9,5	1,0	9,3	189,8	20,0	10,5	14,5	0,0	14,3	184,8	12,7	0,0
12	14,5	0,0	13,8	206,8	14,3	0,0	13,0	0,0	11,5	146,1	11,2	0,0	10,5	1,0	10,5	209,3	19,9	9,5	9,0	1,0	8,8	180,5	20,1	11,1	14,0	1,0	13,5	170,5	12,2	7,1
13	13,0	3,0	12,3	193,0	14,8	23,1	10,0	6,0	10,0	134,6	13,5	60,0	10,5	0,0	10,5	198,8	18,9	0,0	8,5	1,0	8,3	171,8	20,2	11,8	13,0	2,0	12,5	157,0	12,1	15,4
14	11,5	3,0	11,3	180,8	15,7	26,1	10,0	0,0	10,0	124,6	12,5	0,0	10,5	0,0	10,5	188,3	17,9	0,0	8,0	1,0	8,0	163,5	20,4	12,5	12,0	2,0	12,0	144,5	12,0	16,7
15	11,0	1,0	10,5	169,5	15,4	9,1	10,0	0,0	10,0	114,6	11,5	0,0	10,5	0,0	10,5	177,8	16,9	0,0	8,0	0,0	8,0	155,5	19,4	0,0	12,0	0,0	11,3	132,5	11,0	0,0
16	10,0	1,0	10,0	159,0	15,9	10,0	10,0	0,0	10,0	104,6	10,5	0,0	10,5	0,0	10,5	167,3	15,9	0,0	8,0	0,0	8,0	147,5	18,4	0,0	10,5	1,0	10,5	121,3	11,5	9,5
17	10,0	2,0	9,3	149,0	14,9	20,0	10,0	0,0	9,8	94,6	9,5	0,0	10,5	0,0	10,3	156,8	14,9	0,0	8,0	0,0	8,0	139,5	17,4	0,0	10,5	0,0	10,3	110,8	10,5	0,0
18	8,5	0,0	8,5	139,8	16,4	0,0	9,5	1,0	9,0	84,8	8,9	10,5	10,0	1,0	10,0	146,5	14,7	10,0	8,0	0,0	8,0	131,5	16,4	0,0	10,0	1,0	10,0	100,5	10,1	10,0
19	8,5	3,0	8,5	131,3	15,4	35,3	8,5	2,0	8,5	75,8	8,9	23,5	10,0	0,0	9,8	136,5	13,7	0,0	8,0	0,0	8,0	123,5	15,4	0,0	10,0	0,0	9,8	90,5	9,1	0,0
20	8,5	0,0	8,5	122,8	14,4	0,0	8,5	0,0	8,5	67,3	7,9	0,0	9,5	1,0	9,3	126,8	13,3	10,5	8,0	0,0	7,8	115,5	14,4	0,0	9,5	1,0	8,5	80,8	8,5	10,5
21	8,5	0,0	8,3	114,3	13,4	0,0	8,5	0,0	8,0	58,8	6,9	0,0	9,0	1,0	9,0	117,5	13,1	11,1	7,5	1,0	7,0	107,8	14,4	13,3	7,5	4,0	7,5	72,3	9,6	53,3
22	8,0	0,0	8,0	106,0	13,3	0,0	7,5	2,0	7,0	50,8	6,8	26,7	9,0	0,0	9,0	108,5	12,1	0,0	6,5	2,0	6,0	100,8	15,5	30,8	7,5	0,0	7,5	64,8	8,6	0,0
23	8,0	0,0	8,0	98,0	12,3	0,0	6,5	2,0	6,3	43,8	6,7	30,8	9,0	0,0	8,8	99,5	11,1	0,0	5,5	2,0	4,8	94,8	17,2	36,4	7,5	0,0	7,5	57,3	7,6	0,0
24	8,0	1,0	8,0	90,0	11,3	12,5	6,0	1,0	6,0	37,5	6,3	16,7	8,5	1,0	8,5	90,8	10,7	11,8	4,0	3,0	4,0	90,0	22,5	75,0	7,5	0,0	7,5	49,8	6,6	0,0
25	8,0	0,0	8,0	82,0	10,3	0,0	6,0	0,0	5,8	31,5	5,3	0,0	8,5	0,0	8,5	82,3	9,7	0,0	4,0	0,0	4,0	86,0	21,5	0,0	7,5	0,0	7,3	42,3	5,6	0,0
26	8,0	0,0	8,0	74,0	9,3	0,0	5,5	1,0	4,8	25,7	4,7	18,2	8,5	0,0	8,5	73,8	8,7	0,0	4,0	0,0	4,0	82,0	20,5	0,0	7,0	1,0	7,0	35,0	5,0	14,3
27	8,0	0,0	8,0	66,0	8,3	0,0	4,0	3,0	4,0	20,9	5,2	75,0	8,5	0,0	8,5	65,3	7,7	0,0	4,0	0,0	4,0	78,0	19,5	0,0	7,0	0,0	6,8	28,0	4,0	0,0
28	8,0	0,0	8,0	58,0	7,3	0,0	4,0	0,0	4,0	16,9	4,2	0,0	8,5	0,0	8,5	56,8	6,7	0,0	4,0	0,0	4,0	74,0	18,5	0,0	6,5	1,0	5,3	21,3	3,3	15,4
29	8,0	0,0	8,0	50,0	6,3	0,0	4,0	0,0	4,0	12,9	3,2	0,0	8,5	0,0	8,3	48,3	5,7	0,0	4,0	0,0	3,8	70,0	17,5	0,0	4,0	5,0	3,8	16,0	4,0	125,0
30	8,0	0,0	8,0	42,0	5,3	0,0	4,0	0,0	4,0	8,9	2,2	0,0	8,0	1,0	8,0	40,0	5,0	12,5	3,5	1,0	3,5	66,3	18,9	28,6	3,5	1,0	2,5	12,3	3,5	28,6
31	8,0	0,0	8,0	34,0	4,3	0,0	4,0	0,0	4,0	4,9	1,2	0,0	8,0	0,0	7,8	32,0	4,0	0,0	3,5	0,0	3,3	62,8	17,9	0,0	1,5	4,0	1,5	9,8	6,5	266,7
32	8,0	0,0	8,0	26,0	3,3	0,0	4,0	0,0	4,0	0,9	0,2	0,0	7,5	1,0	7,5	24,3	3,2	13,3	3,0	1,0	3,0	59,5	19,8	33,3	1,5	0,0	1,5	8,3	5,5	0,0
33	8,0	0,0	7,5	18,0	2,3	0,0	4,0	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	6,8	16,8	2,2	0,0	3,0	0,0	2,8	56,5	18,8	0,0	1,5	0,0	1,5	6,8	4,5	0,0
34	7,0	0,0	5,5	10,5	1,5	0,0	3,5	1,0	3,4	0,0	0,0	28,6	6,0	3,0	4,5	10,0	1,7	50,0	2,5	1,0	2,3	53,8	21,5	40,0	1,5	0,0	1,5	5,3	3,5	0,0
35	4,0	0,0	2,8	5,0	1,3	0,0	3,0	1,0	2,3	0,0	0,0	33,3	3,0	6,0	2,5	5,5	1,8	200,0	2,0	3,0	1,3	51,5	25,8	150,0	1,5	0,0	1,3	3,8	2,5	0,0
36	1,5	2,0	1,3	2,3	1,5	133,3	1,5	3,0	1,3	0,0	0,0	200,0	2,0	2,0	1,3	3,0	1,5	100,0	0,5	1,0	0,3	50,3	10,5	200,0	1,0	1,0	1,0	2,5	2,5	100,0
37	1,0	6,0	0,8	1,0	1,0	600,0	1,0	1,0	0,8	0,0	0,0	100,0	0,5	3,0	0,5	1,8	3,5	600,0	0,0	0,0	50,0	50,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,8	1,5	1,5	0,0
38	0,5	5,0	0,3	0,3	0,5	1000,0	0,5	1,0	0,5	0,0	0,0	200,0	0,5	0,0	0,5	1,3	2,5	0,0	-	-	-	-	-	-	0,5	1,0	0,5	0,8	1,5	200,0
39	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,5	0,8	1,5	0,0	-	-	-	-	-	-	0,5	0,0	0,3	0,3	0,5	0,0
40	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,3	0,3	0,5	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

x= intervalo de idade (dias); Lx= número médio de sobreviventes no início da idade x; dx= número de indivíduos mortos durante o intervalo x; Ex= estrutura etária; Tx= número total de insetos de idade x, além da idade x; ex= esperança de vida (dias) para os indivíduos de idade x; 100qx= percentagem de mortalidade por intervalo de idade.

4. CONCLUSÕES

A solução *Nosódio* 30CH afetou a razão sexual de *Ascia monuste orseis*, produzindo mais macho do que fêmeas.

O tempo médio de uma geração foi de ± 32 dias em todas as soluções homeopáticas.

Nos insetos tratados com a solução *Resistente* 5CH a taxa de sobrevivência foi baixa.

A solução *Susceptível atacada* 5CH promoveu a morte de insetos adultos de *Ascia monuste orseis*, a solução *Resistente* 5CH a morte de lagartas de 3º ínstar e o *Nosódio* 30CH afetou as lagartas de 2º ínstar e os adultos.

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.A. de. **Preparados homeopáticos no controle de *Spodoptera frugiperda*** (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) **em milho**. Viçosa, MG: UFV, 2003. 54f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

BARROS, H.C.H.; ZUCOLOTO, F.S. Performance and host preference of *Ascia monuste* (Lepidoptera, Pieridae). **Journal of Insect Physiology**, v. 45, n. 1, p. 7-14, January/1999.

BIRCH, L. C. The intrinsic rate of natural increase of na insect population. **Journal of Animal Ecology**, v. 17, p. 15-26, 1948.

CATTA-PRETA, P.D.; ZUCOLOTO, F.S. Oviposition behavior and performance aspects of *Ascia monuste* (Godart, 1919) (Lepidoptera, Pieridae) on kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 4, n. 2, p. 169-174, 2003.

FANCELLI, M. **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.).** Piracicaba, SP: Universidade de São Paulo, ESALQ, 1990. 171 f. Tese (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA, 1ª ed. São Paulo: Andrei Ed., 1977. 115p.

FAZOLIN, M., ESTRELA, J.L.V., ARGOLO, V.M. Utilizaçãode medicamentos homeopáticos no controle de *Cerotoma tingomarianus* Bechyné (Coleoptera, Chrysomelidae) em Rio Branco, Acre. (<http://www.hospvirt.org.br/homeopatia>). 1999.

NOWIERSKI, R.M.; ZENG, A.; SCHAREN, A.L. Age-specific life table modeling of the Russian wheat aphid (Homoptera: Aphididae) on barley grown in benzimidazole agar. **Enviromental Entomology**, v. 24, p. 1284-1290, 1995.

PEREIRA, T.; PASINI, A.; OLIVEIRA, E.D.M. Biologia e preferência de *Ascia monuste orseis* (Latreille) (Lepidoptera: Pieridae) na planta invasora *Raphanus raphanistrum* L. **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 4, p. 725-727, 2003.

RUPP, L.C.D.; BOFF, M.I.C.; BOTTON, M.; SANTOS, F.; BOFF, P. Preparados homeopáticos para manejo da mosca-das-frutas na cultura do pessegueiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 2, 2004, Porto Alegre. 1CD-ROM.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARDIN, D.; VILLA NOVA, N. *Manual de ecologia dos insetos*. São Paulo, Agronômica Ceres, 1976. 419p.

THOMAZINI, M.J. **Tabela de vida biológica, exigências térmicas e caracterização morfológica de *Muscidifurax uniraptor* Kogan & Legner, 1970 (Hymenoptera: Pteromalidae) em pupas de *Musca domestica* L., 1758 (Diptera: Muscidae).** Piracicaba, SP: ESALQ, 1998. 70f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

CAPÍTULO 4

REPELÊNCIA DE *Ascia monuste orseis* (Latreille) (Lepidoptera: Pieridae) EXPOSTAS A SOLUÇÕES HOMEOPÁTICAS

RESUMO

Estudou-se a preferência alimentar do curuquerê-da-couve, *Ascia monuste orseis* em couve tratada com soluções homeopáticas. Folhas de couve 'Manteiga cv. Santo Antonio' foram coletadas dos vasos cultivados em estufa e cortadas em forma de discos (3,5 cm de diâmetro), sendo colocados seis ou sete discos representativos de cada solução homeopática em caixas gerbox. No centro de cada caixa foram liberadas cinco lagartas de 4^o ínstar. Minutos antes do corte dos discos a serem oferecidos às lagartas foram aplicadas as soluções nas folhas retiradas da planta. A diluição aplicada foi de 0,2 mL da solução homeopática por 200 mL de água, misturados em jarros individualizados e transferidos para pulverizadores exclusivos manuais (500 mL). As avaliações foram feitas 60 minutos após a liberação das lagartas, por meio da contagem do número de lagartas em contato e/ou alimentando-se com os discos. As lagartas tiveram preferência por ficarem sem contato com os discos homeopatizados.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, fagoinibição, homeopatia, couve.

ABSTRACT

The feeding preference of *Ascia monuste orseis* in kale treated with homeopathics solutions. The leaves 'Manteiga cv. Santo Antonio' they were collected from the greenhouse cultivated vases and cut in disks (3,5 cm of diameter). Six or seven disks of each solution were placed in each boxes gerbox. Five 4th instar were released at the center of each box. Homeopathics solutions were applied to the plant leaves before they were collected and cut into disks. The dilution was of 0,2 mL of the solution for 200 mL of water, mixed and transferred to manual sprayers (500 mL). Each solution was dinamized in on individual equipment. The evaluations were carried out 60 minutes after the release of the caterpillars, by counting the number of caterpillars in contact and/or feeding on the leaf disks. The caterpillars preferred no contact in the homeopathized disks.

KEY-WORDS: Insecta, fagoinibition, homeopathy, kale.

1. INTRODUÇÃO

O curuquerê-da-couve, *Ascia monuste orseis* (Latreille), uma das principais pragas da couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*) no Brasil, tem sido controlada normalmente por meio de aplicações múltiplas de inseticidas. Tal método tem promovido desequilíbrios eliminando insetos benéficos, com explosões populacionais da praga, e perda de eficácia dos inseticidas após a seleção de populações resistentes (GUEDES & FRAGOSO, 1999).

Esses problemas podem ser minimizados com métodos alternativos de controle como, por exemplo, o emprego de soluções homeopáticas em couves, que possam promover a repelência ou fagoinibição. Plantas se caracterizam pela não-preferência ou repelência quando são menos demandadas pelo inseto na alimentação, na oviposição ou no abrigo. Seqüências de estímulos na planta

provocam seqüências de respostas quanto a atração ou repelência do inseto (THOMPSON & PELLMYR, 1991; GALLO *et al.*, 2002).

ALMEIDA (2003) testou três soluções homeopáticas (*Euchlaena* CH6, *Spodoptera* CH30, *Dorus* CH4) em plantas de milho e analisou as alterações na relação planta e lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*). Nas plantas que receberam a solução *Spodoptera* CH30 o número de lagartas foi três vezes menor em relação às plantas pulverizadas apenas com água. Tal resultado mostra o potencial desta solução sobre o milho, reduzindo a população de lagartas quando as plantas de milho estão no estágio de quatro folhas (fase crítica da cultura do milho).

Efeito semelhante foi observado por FAZOLIN *et al.* (1999) ao aplicar a solução dinamizada (nosódio) feita da “vaquinha do feijoeiro” (*Cerotoma tingomarianus*) - provocando efeito deterrente, ou seja, o inseto consumiu apenas pequena quantidade das folhas sem dano significativo e em seguida encerrou a alimentação.

O objetivo desse experimento foi avaliar a repelência de plantas de couve tratadas com homeopatia sobre a alimentar de lagartas de *Ascia monuste orseis*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no laboratório de Agroecologia da Universidade Federal de Viçosa, no período de março a abril de 2005. Os insetos foram provenientes da criação-estoque de *Ascia monuste orseis* (Latreille). As soluções dinamizadas foram obtidas no laboratório de Homeopatia do Departamento de Fitotecnia, seguindo as normas da Farmacopéia Homeopática Brasileira (1977), utilizando-se a escala de diluição Centesimal Hahnemania (CH) em todas as preparações, variando apenas as dinamizações.

2.1. Tratamentos

As soluções abaixo foram adquiridas em Farmácia Homeopática, todas na dinamização 1CH. No laboratório de Homeopatia da UFV, foram feitas as dinamizações 3CH, 5CH, 12CH e 30CH, respectivas a cada homeopatia:

- Apis mellifica* 5CH;
- Cantharis* 5CH e 12CH;
- Formica ruffa* 5CH e 12CH;
- Ruta* 5CH;
- Ipeca* 5CH e 12CH;
- Sulphur* 3CH, 12CH e 30CH;
- Phosphorus* 5CH;
- Magnesia carbonica* 30CH;
- Calcarea carbonica* 3CH e 30CH;
- Calcarea phosphorica* 30CH;
- Silicea* 6CH e 30CH;
- Kalium iodatum* 5CH e 12CH.

Estas homeopatias foram escolhidas em razão de se ter soluções representativas dos reinos animal, vegetal e mineral, pois não se sabe como as lagartas poderim se comportar diante de tais soluções e devido a patogenesia descrita na matéria-médica.

Solução dinamizada de couve 'Manteiga cv. Santo Antonio', atacada pela *Ascia monuste orseis*, na dinamização 5CH (considerada susceptível), de couve 'Roxa cv. Crista de Galo' sem ataque da lagarta (resistente aos ataques deste inseto) 5CH, nosódio (preparado feito da lagarta) 30CH foram feitas e constituíram-se em mais três tratamentos. Foram preparadas após a coleta na Horta Velha da UFV de folhas de couve 'Manteiga, folhas de couve 'Roxa e lagartas vivas em todos os ínstares.

No Laboratório de Homeopatia do Departamento de Fitotecnia efetuou-se a limpeza das folhas de couve por meio da lavagem com água e com papel toalha, retirou-se o excesso de umidade.

Pesou-se 100g de folha de cada cultivar (Santo Antonio e Crista de Galo). Os vegetais frescos e pesados foram triturados em liquidificador (turbólise) com 1000 mL de água destilada, por aproximadamente 1 minuto. Em seguida, cada

substância foi acondicionada em frascos de vidro âmbar cobertos por papel alumínio e por 15 dias foram feitas agitações por 20 segundos. Decorrido esse período, as tinturas-mãe foram filtradas e acondicionadas em novos vidros âmbar.

As lagartas pesadas em aproximadamente 2,5 g foram colocadas em vidro âmbar com 20 mL de água destilada, onde morreram por afogamento. No frasco de vidro âmbar, coberto por papel alumínio, por 15 dias foram feitas agitações dos mesmos por 20 segundos (FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA, 1977). O material da tintura-mãe após esse período foi filtrado e acondicionado em novo vidro âmbar.

As testemunhas foram água e água + álcool 70% 5CH.

2.2. Preparo das dinamizações

As dinamizações foram preparadas usando-se vidros com capacidade para 30 mL, sendo colocado 20 mL de álcool 70 % e 0,2 mL da tintura-mãe (medidos com pipeta automática). Agitou-se em movimentos ascendentes e descendentes, em aparelho sucussionador “braço mecânico”, programado para 100 vezes e obteve-se a 1CH (Centesimal Hahnemanniana na primeira potência). Para a 2CH, retirou-se 0,2 mL da 1CH e adicionou-se em um vidro com 20 mL de etanol 70 %, agitou-se por 100 vezes. O processo se repetiu até a 30CH. Para a testemunha, foram colocados 20 mL de água destilada no vidro e acrescentou-se 0,2 mL de etanol 70 %, agitou-se por 100 vezes e fez-se a 1CH, e assim sucessivamente, até 5CH.

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

2.3. Triagens

Devido ao número de soluções a serem avaliadas, realizou-se seis experimentos (triagens), um por dia, com duração de 1 hora, testando de cinco a seis soluções homeopáticas em cada um.

Na triagem 1 foram avaliadas as soluções *Apis mellifica* 5CH, *Phosphorus* 5CH e *Ruta* 5CH e as testemunhas água e água mais álcool 70% 5CH.

Na triagem 2, as soluções *Sulphur* nas dinamizações 3CH, 12CH e 30CH, *Magnesia carbonica* 30CH.

Calcarea carbônica 3CH e 30CH, *Calcarea phosphorica* 30CH e *Ruta* 5CH foram avaliadas na triagem 3.

Na triagem 4 testou-se as soluções *Silicea* 6CH e 30CH, *Resistente* 5CH, *Ipeca* 12CH e *Susceptível atacada* 5CH.

Nosódio 30CH, *Cantharis* 5CH e 12CH e *Ipeca* 5CH foram avaliadas na triagem 5.

A triagem 6, testou *Formica ruffa* 5CH, 12CH e *Kalium iodatum* CH12. Nas triagens 2, 3, 4, 5 e 6 a testemunha foi água.

2.4. Condução do experimento

Folhas de couve 'Manteiga cv. Santo Antonio' foram coletadas dos vasos na estufa da UFV e levadas ao laboratório. A diluição foi 0,2 mL da solução dinamizada por 200 mL de água, misturados em jarros individualizados plásticos e transferidos a pulverizadores manuais exclusivos (500 mL) (REZENDE, 2003). As aplicações foram feitas nas folhas 20 minutos antes do corte dos discos para serem oferecidos às lagartas.

As folhas foram cortadas em forma de discos com aproximadamente 3,5 cm de diâmetro, sendo colocados de seis a sete discos representativos de cada solução utilizada, em caixas gerbox. No centro de cada caixa foram liberadas cinco lagartas de 4^o ínstar. Este ínstar foi o escolhido, devido ser essa a fase em que as lagartas mais consomem alimentos (FANCELLI, 1990; PEREIRA *et al.*, 2003).

Após 60 minutos da liberação das lagartas, contou-se o número de insetos em contato com os discos foliares. O contato foi caracterizado por lagartas locomovendo-se sobre os discos e/ou iniciando alimentação (PEREIRA *et al.*, 2003; CATTAPRETA & ZUCOLOTO, 2003). Verificou-se também o número de lagartas vagando pela caixa gerbox ("fora") sem contato com disco foliar.

Os experimentos (triagens) seguiram o delineamento experimental inteiramente casualizado com seis tratamentos nas triagens 1, 2, 3, 5 e 6 e dez repetições e sete tratamentos na triagem 4 com dez repetições, tendo 5 lagartas por parcela cada experimento. Os dados de número médio de lagarta/disco foram interpretados por meio de análise de variância e teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Os dados que não atenderam as pressuposições para a Anova foram analisados e comparados pelo teste de Kruskal - Wallis a 5 % de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as triagens, as lagartas tiveram mais preferência por ficarem fora do contato com os discos, vagando nas caixas gerbox.

Esse comportamento dos insetos caracteriza a repelência (fuga), promovendo estímulos que levaram as lagartas a locomoverem-se do hospedeiro em busca de outros alimentos (BERNAYS & CHAPMAM, 1994). Provavelmente, devido ao ambiente da caixa gerbox ter ficado todo homeopatizado, por terem sido colocados vários discos tratados com soluções homeopáticas diferentes, não sendo possível a discriminação das soluções e das testemunhas pelas lagartas.

A(s) testemunha(s) pode(m) não ter(em) sido preferida(s) devido a evasão das lagartas ou talvez, não tenham estimulado o “incitante” nos discos de couve, promovendo então, a não-preferência alimentar. Incitante é o estímulo que faz com que o inseto se aproxime e comece a alimentar-se da planta, caso não o tenha, então as lagartas se orientam para outras plantas que as incite a começar a alimentação, no caso foram incitadas para fora do contato com qualquer outro disco, pois não tiveram nenhuma atratividade específica (BERNAYS & CHAPMAM, 1994).

Na triagem 2 (Figura 1. 2), entre as soluções houve uma preferência pela *Sulphur* 3CH e *Sulphur* 12CH, apresentando um maior número médio de lagartas, quando comparadas com a *Magnesia carbônica* 30CH.

Na triagem 5 (Figura 1. 5), entre as soluções houve uma preferência pela *Ipeca* CH5, quando comparada com a testemunha. As soluções que promoveram a preferência se caracterizaram pela mordida e manutenção da alimentação.

PEREIRA *et al.* (2003) estudaram a preferência alimentar de *Ascia monuste orseis* no 4º ínstar, por folhas de couve Manteiga e nabiça. Após três horas de teste, avaliaram o número de lagartas em contato com os discos de couve e nabiça. Verificaram que o curuquerê-da-couve preferiu alimentar-se de nabiça, em comparação com a couve Manteiga. Os autores associam essa preferência alimentar do curuquerê-da-couve aos fatores nutricionais e químicos encontrados na couve. A nabiça é mais nutritiva que a couve, e esta última ainda possui uma alta produção do aleloquímico glicosinolato, prejudicial à biologia e sobrevivência deste inseto.

Pelos resultados há fatores químicos que inibem a alimentação das lagartas no 4º ínstar. O condicionamento para a alimentação pode estar relacionado à liberação de substâncias voláteis pela planta. A não discriminação das lagartas por algum disco foliar tratado com soluções dinamizadas, observada neste trabalho, indica que, as lagartas em alguns casos não conseguiram distinguir entre as soluções e a testemunha.

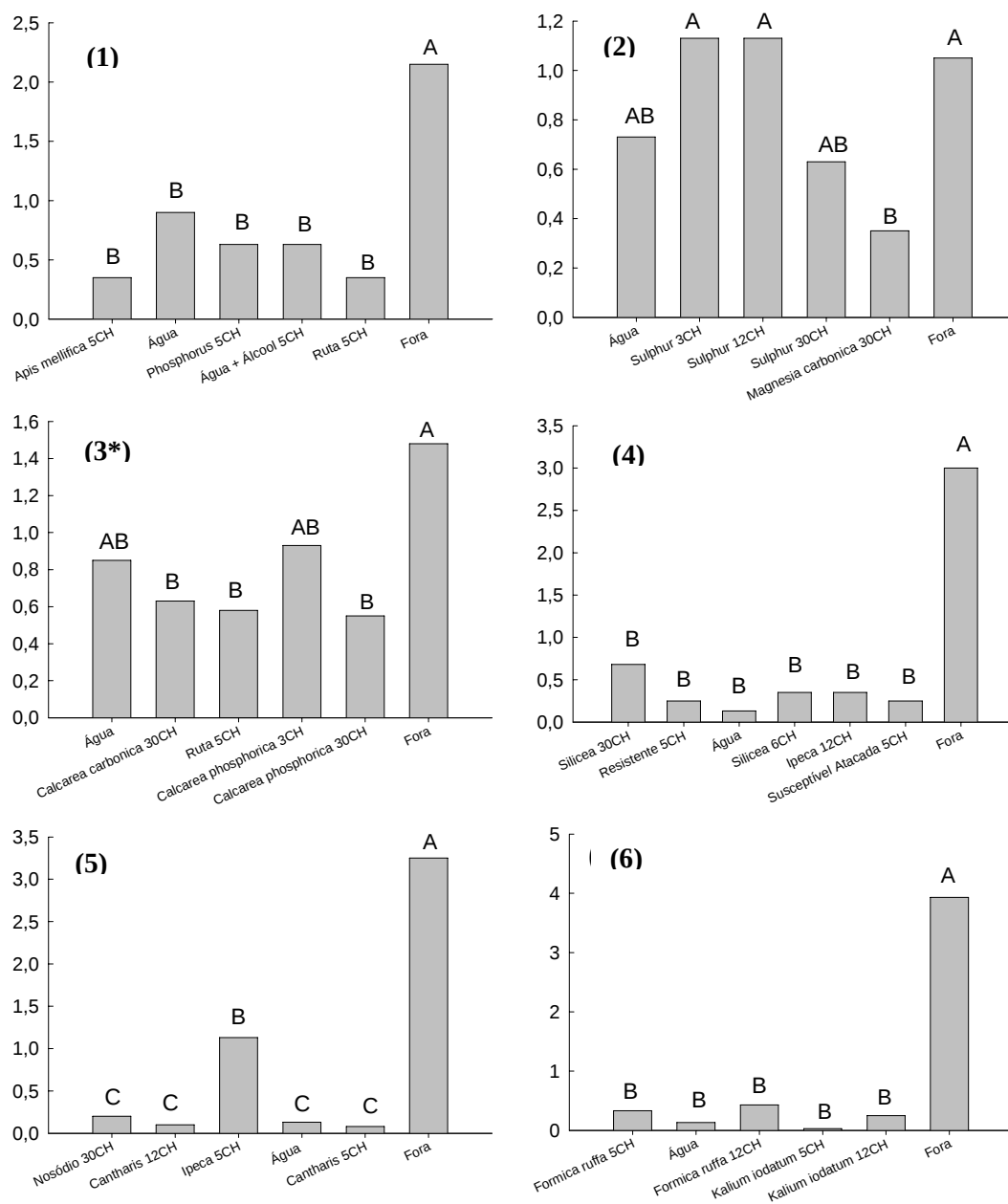


Figura 1. Número médio de lagartas de curuquerê (*Ascia monuste orseis*) em folhas de couve tratadas com soluções homeopáticas no teste de preferência alimentar, por um período de 60 minutos (5 lagartas/placa), em laboratório. Temperatura = $25 \pm 2^\circ\text{C}$, UR = $70 \pm 10\%$ e fotoperíodo de 12 h. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV1=110,27%; CV2=130,11; CV4=114,92%; CV5=98,79%; CV6=88,38. *Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade.

4. CONCLUSÃO

As lagartas tiveram preferência por ficarem sem contato com os discos homeopatizados.

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.A. de. **Preparados homeopáticos no controle de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho.** Viçosa, MG: UFV, 2003. 54f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

BERNAYS, E. A.; CHAPMAN, R. F. **Host-plant selection by phytophagous insects.** New York, Chapman e Hall, 1994. 312 p.

CATTA-PRETA, P.D.; ZUCOLOTO, F.S. Oviposition behavior and performance aspects of *Ascia monuste* (Godart, 1919) (Lepidoptera, Pieridae) on kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 4, n. 2, p. 169-174, 2003.

FAZOLIN, M., ESTRELA, J.L.V., ARGOLO, V.M. Utilização de medicamentos homeopáticos no controle de *Cerotoma tingomarianus* Bechyné (Coleoptera, Chrysomelidae) em Rio Branco, Acre. (<http://www.hospvirt.org.br/homeopatia>). 1999

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S.S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GUEDES, R. N. C.; FRAGOSO, D. B. Resistência a inseticidas: Bases gerais, situação e reflexões sobre o fenômeno em insetos-praga do cafeeiro. In: L. Zambolim (ed.), I ENCONTRO SOBRE PRODUÇÃO DE CAFÉ COM QUALIDADE. Viçosa, UFV, 259 p. 1999.

PEREIRA, T.; PASINI, A.; OLIVEIRA, E.D.M. Biologia e preferência de *Ascia monuste orseis* (Latreille) (Lepidoptera: Pieridae) na planta invasora *Raphanus raphanistrum* L. **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 4, p. 725-727, 2003.

REZENDE, J.M. Cartilha de homeopatia: instruções práticas geradas por agricultores sobre o uso da homeopatia no meio rural. Universidade Federal de Viçosa, outubro/ 2003. 38 p.

THOMPSON, J. N.; PELLMYR, O. Evolution of oviposition behavior and host preference in Lepidoptera. **Annual Review of Entomology**, v. 36, p. 65-89, 1991.

CAPÍTULO 5

AÇÃO DELETÉRIA DE SOLUÇÕES HOMEOPÁTICAS SOBRE *Ascia monuste orseis* (Latreille) (LEPIDOPTERA: PIERIDAE)

RESUMO

O objetivo do experimento foi verificar se soluções homeopáticas afetam *Ascia monuste orseis*. Os insetos foram provenientes da criação-estoque. As soluções testadas foram: - *Sulphur* 12CH; *Phosphorus* 5CH; *Magnesia carbonica* 30CH; *Ruta* 5CH. A testemunha foi água destilada + álcool 70 % 5CH. As dinamizações foram preparadas no laboratório de Homeopatia do Departamento de Fitotecnia, conforme a Farmacopéia Homeopática Brasileira. As plantas que receberam os tratamentos foram da couve 'Manteiga cv. Santo Antonio'. No preparo de cada solução foram retirados 0,2 mL da solução dinamizada, adicionadas em jarros individualizados com 200 mL de água destilada e homogeneizados. Deste volume, 100 mL foram pulverizados nas folhas de couve, com pulverizador manual exclusivo e 100 mL aplicados via solo, diariamente. As folhas foram oferecidas como alimento, diariamente, às lagartas. As variáveis analisadas foram: massa (g) de lagartas no início e final do 4º ínstar; massa seca (g) de pupa (biomassa incorporada); comprimento (cm) de lagarta no 4º ínstar; duração do ciclo (dias), período compreendido de ovo até adulto; porcentagem de emergência de adultos; comprimento alar (cm); fertilidade das fêmeas (% de ovos eclodidos); valor nutritivo das couves tratadas (ingestão, eficiência de conversão do alimento ingerido, eficiência de

conversão do alimento digerido). Com exceção do *Phosphorus* 5CH, os demais preparados homeopáticos promoveram algum efeito inseticida. O *Sulphur* 12CH causou efeito negativo sobre o comprimento das lagartas, tamanho das fêmeas adultas e a reprodução de *Ascia monuste orseis*. A *Ruta* 5CH reduziu a fertilidade das fêmeas e o ciclo de vida. *Magnesia carbonica* 30CH diminuiu o comprimento de lagartas, de fêmeas adultas e diminuiu o ciclo biológico do inseto.

PALAVRAS – CHAVE: Insecta, dinamização, efeito inseticida, *Brassica oleracea*.

ABSTRACT

The objective of the experiment was to verify the insecticidal effect of homeopathic solutions in *Ascia monuste orseis*. The insects were mass rearing facilities. The tested solutions were: - *Sulphur* 12CH; *Phosphorus* 5CH; *Magnesia carbonica* 30CH; *Ruta* 5CH. The controls were distilled water + alcohol 70% 5CH. The dynamizations were prepared in the laboratory of Homeopathy of the Department of Agriculture according to the Farmacopéia Homeopática Brasileira. The kale plants that received the treatments were 'Manteiga cv. Santo Antonio'. Preparation procedure was 0,2 mL, added in 200 mL of distilled water and homogenized in individual bottles. Of this amount, 100 mL were sprayed over kale leaves, with exclusive manual sprayer and 100 mL applied to soil, daily. The leaves were offered as food, daily, to caterpillars. The characteristics analyzed were: mass (g) of caterpillars in the beginning and end of the 4th instar; mass (g) of dried pupa (incorporate biomass); length (cm) of caterpillar in the 4th instar; cycle in days, time from egg to adult; adult percentage of emergency; wing length (cm); female fertility (% of emerged eggs); nutritional value of the treated kale (ingestion, efficiency of conversion of the ingested food, efficiency of conversion of the digested food). Except for *Phosphorus* 5CH, the other homeopathic mixtures promoted some insecticidal effect. *Sulphur* 12CH did negative effect on length of the caterpillars, size of adult females and the reproduction of *Ascia monuste orseis*. *Ruta* 5CH reduced

fecundity of females and life cycle. *Magnesia carbonica* 30CH reduced length of caterpillars and adult females also reduced of biological cycle of the insect.

KEY-WORDS: Insecta, dinamization, insecticidal effect, *Brassica oleracea*.

1. INTRODUÇÃO

Ascia monuste orseis (Latreille), é conhecida no Brasil como o curuquerê-da-couve, sendo uma das mais importantes consumidoras de Brassicaceae nas regiões neotropicais. É conhecida por apresentar 4 ínstares como imaturos, tendo alta mobilidade e podendo facilmente mover-se para outras plantas. Nos dois primeiros ínstares a ingestão de comida é pequena, a competição intra - específica por alimento ocorre somente durante o final do terceiro ínstar (BELLANDA-BARROS & ZUCOLOTO, 2002).

O desempenho de *Ascia monuste orseis* depende entre outros fatores, da qualidade e quantidade dos alimentos ingeridos. Nesses insetos, a alimentação na fase imatura vai influenciar a variação de massa, o tempo para o desenvolvimento, a sobrevivência, a composição química do corpo e o comprimento do adulto (PEREIRA *et al.*, 2003).

Se a alimentação na fase imatura de *Ascia monuste orseis* não for adequada, o adulto poderá ou não emergir. Se emergir, retardatariamente, o comprimento será reduzido e sem nutrientes estocados, entre outros aspectos. A emergência retardada poderá desincronizar o adulto em relação ao hospedeiro. As dimensões reduzidas e a falta de nutrientes estocados poderão prejudicá-los, em relação à produção de feromônios, que afetará a competição por parceiros sexuais, e a produção de óvulos (FELIPE & ZUCOLOTO, 1993; CORBITT *et al.*, 1996; BERDEGUÉ *et al.*, 1998).

CATTA-PRETA & ZUCOLOTO (2003), verificaram que lagartas de *Ascia monuste orseis* alimentadas com a parte basal de folhas de couve,

desenvolveram ação deletéria. Comparada com as lagartas alimentadas com a parte basal, as lagartas alimentadas com a parte apical da folha de couve aumentaram a massa pupal, a emergência dos adultos atingiu 100%, aumentaram o comprimento e o número de ovos por fêmea.

FELIPE & ZUCOLOTO (1993) constataram que a couve-flor é o melhor alimento, tendo em vista o desenvolvimento de lagartas de *Ascia monuste orseis* quando comparada com a couve-comum. Esta conclusão é baseada na baixa ingestão da couve-flor pelas lagartas, porém as mesmas manifestaram altas porcentagens de emergência, puparam com os maiores pesos, conseqüentemente com fêmeas adultas tiveram os maiores tamanhos e maior número de oócitos. Já as lagartas que se alimentaram com couve tiveram que ingerir mais alimentos para conseguirem desempenho semelhante e não tiveram bom aproveitamento do alimento ingerido devido aos baixos valores de conversão alimentar (eficiência de conversão do alimento ingerido e digerido).

As soluções dinamizadas são atualmente usadas no controle de insetos. Ainda não foram constatados casos de resistência do inseto nem de prejuízos aos inimigos naturais. O alvo é a preservação da espécie na área, porém com equilíbrio no ambiente. As homeopantias tem baixo custo, fácil produção e atendem a exigência do mercado consumidor avesso a agrotóxicos.

ALMEIDA (2003) no experimento de campo, com três soluções dinamizadas, em plantas de milho (*Euchlaena* 6CH-espécie botânica similar ao milho, *Dorus* 4CH-inimigo natural da lagarta e *Spodoptera* 30CH-inseto praga). Constataram que *Spodoptera* 30CH, a cada dois dias, diminuiu o número de lagartas três vezes menor e o número de posturas comparada ao tratamento com apenas água pulverizada. Tal resultado mostra o potencial da solução homeopática sobre o milho, reduzindo a população de lagartas quando as plantas de milho estão no estágio de quatro folhas e reduzindo a oviposição das fêmeas.

O objetivo do experimento foi verificar se soluções homeopáticas aplicadas em couve, desencadeiam ação deletéria em *Ascia monuste orseis*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1- Instalações e Equipamentos

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

Foram usados copos plásticos com capacidade de 500 mL, tampados com tecido fino “voil”, presos por elástico, tendo como objetivo assegurar obter espaço físico aos insetos e proporcionar-lhes maior longevidade.

2.2- Obtenção dos insetos

Os insetos foram provenientes da criação-estoque do Departamento de Fitotecnia da UFV. A criação iniciou-se com a coleta de posturas de *Ascia monuste orseis* em hortas caseiras na região de Viçosa. As lagartas eram alimentadas com couve-comum sem homeopatia.

2.3- Tratamentos

O critério de escolha das homeopatias foi o perfil homeopático das soluções em promover mais sintomas (patogenesias) quando estudadas em seres humanos.

As soluções selecionadas foram:

- *Sulphur* 12CH;
- *Phosphorus* 5CH;
- *Magnesia carbonica* 30CH;
- *Ruta* 5CH.

A testemunha foi água destilada + álcool 70 % 5CH.

2.4- Preparo das soluções dinamizadas

As soluções foram adquiridas na CH1, em farmácia homeopática. As dinamizações foram preparadas no laboratório de Homeopatia do

Departamento de Fitotecnia, conforme a FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA (1977).

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. Agitou-se 100 vezes em movimentos ascendentes e descendentes, no sucussionador “braço mecânico” e obteve-se a 2CH (Centesimal Hahnemanniana na segunda potência). Retirou-se 0,2 mL da 1CH e adicionou-se em novo vidro com 20 mL de álcool 70 %, agitou-se por 100 vezes obtendo-se 3CH. O processo se repetiu até 30CH, dependendo da solução. No preparo da testemunha, foram colocados 20 mL de água destilada no vidro e acrescentou-se 0,2 mL de álcool 70 %, agitou-se por 100 vezes e fez-se a 1CH, e assim sucessivamente, até 5CH.

Os frascos contendo os tratamentos e as testemunhas foram rotulados e codificados de maneira que o aplicador não tiveram conhecimento das soluções, conforme o procedimento duplo-cego.

2.5- Aplicação das soluções homeopáticas

As plantas de couve do clone ‘Manteiga cv. Santo Antonio’, foram cultivadas em vaso contendo terra e composto orgânico (1:1), no telado da UFV.

De cada solução foram retirados 0,2 mL, adicionadas em 200 mL de água destilada e homogeneizados em vidros individualizados. Desta quantidade, 100 mL foram pulverizados nas folhas de couve, com pulverizador manual individualizado por solução, e 100 mL foram aplicados via solo. As aplicações foram feitas aproximadamente às 8 horas da manhã, diariamente, no período de 15 abril a 25 maio de 2005.

2.6- Condução do experimento

As lagartas recém-eclodidas (provenientes de ovos oriundos de posturas coletadas na criação-estoque) foram individualizadas em copos plásticos, contendo no fundo papel filtro levemente umedecido e fragmento de couve tratada. Na transferência das lagartas aos copos utilizou-se um pincel fino e

macio (FANCELLI, 1990; PEREIRA *et al.*, 2003). O alimento (fragmento foliar de couve tratada) foi renovado diariamente.

De cada planta era retirada 1 folha jovem, tenra e sadia, logo após a aplicação das soluções homeopáticas. No laboratório, as folhas foram divididas em quatro fragmentos, que foram pesados em balança de precisão para determinação da quantidade de alimento fornecido. De cada par de fragmentos foliares, um disco foi levado à estufa ($68 \pm 2^\circ\text{C}$) em saquinho de papel, para determinação da massa seca inicial (MSI), enquanto o outro disco do par representou o material a ser consumido pelas lagartas. Após 24 horas, as sobras e as fezes foram retiradas dos copos e na estufa determinou-se a massa seca da sobra (MSS) e massa seca das fezes (MSF). Esse procedimento foi realizado diariamente, durante os 40 dias de ciclo do curuquerê-da-couve (FELIPE & ZUCOLOTO, 1993).

As lagartas alimentadas com couve tratada foram pesadas em balança de precisão no início e no final do 4º ínstar, período de maior consumo alimentar pelas lagartas, e medido o comprimento (cm) no final do 4º ínstar (BARROS & ZUCOLOTO, 1999; COSTA & GOMES-FILHO, 2002).

Vinte e quatro horas após a constatação da presença de pupa, efetuaram-se as pesagens (g) da massa fresca, em seguida foram levadas para a estufa. Após três dias na estufa ($\pm 70^\circ\text{C}$) determinava-se a massa seca, obtendo-se a biomassa incorporada (BARROS-BELLANDA e ZUCOLOTO, 2002).

Os adultos emergidos foram contados e separados entre machos e fêmeas, por meio da nervura sub-costal 2 (Sc_2), presente nas fêmeas e ausente nos machos. Das fêmeas recém eclodidas e mortas, a asa anterior dianteira foi retirada, quantificando-se o comprimento alar pela extensão do início da nervura cubical (Cu) à bifurcação das radiais 4 e 5 (R_4 e R_5) (FELIPE & ZUCOLOTO, 1993).

Os insetos vivos foram transferidos para gaiolas de estrutura de madeira e coberta por "voil" com (1,5m de comprimento x 1,5m de profundidade x 1,0m de altura). Cada gaiola representativa dos tratamentos acomodou de 10 casais por vez, que foram alimentados com solução de mel a 10% e também continha folhas de couve sem tratamento em copos plásticos contendo água, destinados a oviposição.

Diariamente, as plantas nas gaiolas eram vistoriadas, sendo retirada as posturas e trocado o alimento a cada dois dias. No laboratório, contava-se o número de postura/fêmea e o número de ovos/postura (BARROS e ZUCOLOTO, 1999; CATTA-PRETA e ZUCOLOTO, 2003).

2.7- Características analisadas

As características analisadas foram:

- Massa (g) de lagartas no início e final do 4° ínstar;
- Massa (g) de pupa seca (biomassa incorporada);
- Comprimento (cm) de lagarta no 4° ínstar;
- Duração do ciclo (dias), período compreendido de ovo até adulto;
- Porcentagem de emergência de adultos;
- Comprimento alar (cm);
- Fertilidade das fêmeas (% de ovos eclodidos);
- Valor nutritivo das couves tratadas:

- Ingestão

$$\text{ING (mg)} = \frac{(\text{MSI} - \text{MSS})}{\text{MSF}}, \text{ onde}$$

ING= ingestão;

MSI (g)= massa seca do fragmento foliar;

MSS (g)= massa seca da sobra do fragmento;

MSF (g)= massa seca das fezes.

- Eficiência de conversão do alimento ingerido (ECI)

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

Biomassa incorporada= massa de pupa seca (g)

- Eficiência de conversão do alimento digerido (ECD)

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

2.8- Análise dos dados

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, cada tratamento foi repetido 10 vezes, cada parcela foi composta por 10 copos e cada copo continha 1 lagarta. Os dados foram submetidos aos testes de Lilliefors e Cochran e Bartlett para verificar se atendiam as pressuposições para a análise de variância. As médias foram discriminadas e comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As lagartas de *Ascia monuste orseis* que se alimentaram de couve com *Sulphur* 12CH foi maior a ingestão (830,47 mg) (Quadro 1). O processo de ingestão no inseto é caracterizado pela quantidade de alimento consumido. Contudo, a ingestão de couve tratada com solução *Sulphur* 12CH, resultou em menor aproveitamento do alimento, comparativamente aos demais tratamentos, devido aos baixos valores de conversão alimentar ECI e ECD (Quadro 1). A ECI está relacionada à conversão do alimento ingerido em alimento assimilado. A ECD refere-se à utilização do alimento assimilado em processos metabólicos (FELIPE & ZUCOLOTO, 1993).

Possivelmente, a alta ingestão indique o baixo valor nutritivo das couves tratadas com essa solução e também, uma adaptação comportamental e fisiológica das lagartas para compensar o baixo aproveitamento (Quadro 1).

As lagartas alimentadas com *Ruta* 5CH apresentaram uma ECI significativamente igual as do *Sulphur* 12CH. Porém a conversão alimentar das lagartas tratadas com *Ruta* 5CH foi melhor, devido ao valor da ECD (Quadro 1). Podendo as couves tratadas com *Ruta* 5CH serem mais nutritivas que as com *Sulphur* 12CH (Quadro 1). Demonstrando o potencial das soluções em interferir na concentração de nutrientes da planta.

Quadro 1. Influência de diferentes soluções homeopáticas sobre o valor nutritivo de couves tratadas, representadas por ingestão, eficiência de conversão do alimento ingerido (ECI) e eficiência de conversão do alimento digerido (ECD).

Soluções dinamizadas	Ingestão (mg)	ECI (%)	ECD (%)
<i>Sulphur</i> 12CH	830,47 A	40,99 C	48,11 B
<i>Ruta</i> 5CH	517,61 B	56,64 BC	103,64 A
A+ A70% 5CH	410,44 B	87,69 A	126,08 A
<i>Magnesia carbonica</i> 30CH	431,55 B	74,32 AB	101,21 A
<i>Phosphorus</i> 5CH	518,73 B	72,81 AB	101,88 A
CV (%)	16,59	20,99	28,57

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

As diferenças entre os valores de ECD indicam o aproveitamento do alimento assimilado. Se o alimento tem baixo valor nutritivo, seja por deficiência de nutrientes ou presença de aleloquímicos, a *Ascia monuste orseis* aumenta seu metabolismo. Com isso os gastos energéticos serão maiores na tentativa de compensar o baixo valor nutritivo e a *Ascia monuste orseis* terá que fazer uso de sua biomassa, na tentativa de compensar esse problema (CATTAPRETA & ZUCOLOTO, 2003).

A solução *Sulphur* 12CH poderia estar atuando, também, sobre as enzimas digestivas do inseto – as proteases, por inibição e por isso houve a baixa eficiência em converter os alimentos e aproveitá-los nos processos fisiológicos.

No início do 4º ínstar as lagartas que apresentaram massa menor foram as tratadas com *Sulphur* 12CH. As lagartas tratadas com *Ruta* 5CH e as tratadas com *Phosphorus* 5CH foram as que apresentaram maior massa. No final do 4º ínstar, todas as lagartas apresentavam massas similares (Quadro 2).

Provavelmente, as lagartas do tratamento *Sulphur* 12CH apresentaram menor massa no início do 4º ínstar, devido ao aumento do metabolismo e uso

da biomassa para compensar a deficiência nutritiva. Como tiveram uma alta ingestão durante todo o período de imaturos, e maior ainda no 4º ínstar, conseguiram igualar a massa com as demais. As lagartas dos tratamentos *Ruta* 5CH e *Phosphorus* 5CH apresentaram pouco ganho de massa corporea no 4º ínstar, provavelmente relacionado à eficiência da relação ingestão: conversão.

O tratamento *Sulphur* 12CH promoveu um menor comprimento nas lagartas quando comparado à testemunha Água + Álcool 70% 5CH. As lagartas tratadas com *Magnesia carbonica* 30CH, apesar da boa eficiência na conversão alimentar, geraram menores lagartas que a testemunha, porém iguais a *Sulphur* 12CH (Quadro 2).

Quadro 2. Influência de diferentes soluções homeopáticas sobre algumas características biológicas de *Ascia monuste orseis*.

Solução	Massa (g) início 4ºínstar	Massa (g) final 4ºínstar	¹ CL (cm)	% emergência de adultos	² CA (cm)	% de ovos eclodidos	Duração do ciclo (dias)
<i>Sulphur</i> 12CH	0,028 C	0,416 B	2,95 B	19,00 B	1,51 D	33,26 B	39,00 BC
<i>Ruta</i> 5CH	0,382 A	0,412 B	4,65 A	70,00 A	2,26 C	33,30 B	38,00 C
A+ A70% 5CH	0,131 B	0,444 A	5,15 A	67,00 A	3,41 A	65,78 A	40,13 AB
<i>Magnesia carbonica</i> 30CH	0,155 B	0,468 A	3,30 B	57,00 AB	3,28 A	44,02 AB	35,38 D
<i>Phosphorus</i> 5CH	0,397 A	0,399 B	5,10 A	25,00 AB	2,93 B	78,50 A	41,5 A
CV (%)	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. ¹ CL = comprimento de lagartas. ² CA = Comprimento alar.

No processo de ecdise atuam hormônios, como o ecdisteróide. As soluções *Sulphur* 12CH e *Magnesia carbonica* 30CH podem ter atuado na inibição deste hormônio, de maneira que não prejudicou as ecdises, mas sim o crescimento das lagartas. Esse resultado pode ser também, uma estratégia das

lagartas, que preferiram engordar, ao invés de gastar energias com o crescimento.

Se a lagarta tem redução no comprimento, pode produzir adultos pequenos, prejudicando a habilidade de acasalamento e dispersão (SLANSKY & SCRIBER, 1985). Esse fato foi comprovado pelo comprimento alar das fêmeas adultas.

O tamanho dos adultos, provenientes de lagartas tratadas com *Sulphur* 12CH e *Magnesia carbonica* 30CH foram os menores (Quadro 2).

Existe uma massa mínima que as lagartas devem atingir para pupar. Talvez a massa mínima seja o que permita a produção de adulto funcional, capaz de produzir descendente (BAKKER, 1961).

Os resultados obtidos com a fertilidade das fêmeas estão representados no Quadro 2. Do total de ovos depositados pelas fêmeas de *Sulphur* 12CH e *Ruta* 5CH apenas cerca de 33% estavam fecundos, enquanto a testemunha Água + Álcool 70% 5CH apresentaram aproximadamente 78% de eclosão de ovos. Esses resultados mostram que em uma competição, as fêmeas oriundas de lagartas alimentadas com *Sulphur* 12CH e *Ruta* 5CH deixariam, provavelmente, menos descendentes que as fêmeas dos outros tratamentos.

A duração do ciclo também foi influenciada pelas soluções. Nos tratamentos *Ruta* 5CH e *Magnesia carbonica* 30CH os insetos apresentaram um período de vida menor que no tratamento *Phosphorus* 5CH (Quadro 2).

4. CONCLUSÕES

Com exceção do *Phosphorus* 5CH, os demais preparados homeopáticos promoveram algum efeito deletério.

Nas lagartas alimentadas pela couve com *Sulphur* 12CH houve efeito prejudicial sobre o comprimento das lagartas, tamanho das fêmeas adultas e a reprodução das fêmeas.

A couve com *Ruta* 5CH reduziu a fertilidade das fêmeas e o ciclo de vida.

A couve com *Magnesia carbonica* 30CH promoveu um menor comprimento de lagartas, de fêmeas adultas e diminuiu o ciclo biológico do inseto.

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.A. de. **Preparados homeopáticos no controle de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho.** Viçosa, MG: UFV, 2003. 54f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

BAKKER, K. Na analysis of factors which determine success in competition for food among larvae of *Drosophila melanogaster*. **Archives Néerlandaises de Zoologie**, v. 14, p. 200-281, 1961.

BARROS-BELLANDA, H.C.H; ZUCOLOTO, F.S. Effects of intraspecific competition and food deprivation on the immature phase of *ascia monuste orseis* (LEPIDOPTERA, PIERIDAE). **Iheringia, Série Zoologia**., Porto Alegre, v. 92, n. 1, p. 93-98, março/2002.

BARROS, H.C.H.; ZUCOLOTO, F.S. Performance and host preference of *Ascia monuste* (Lepidoptera, Pieridae). **Journal of Insect Physiology**, v. 45, n. 1, p. 7-14, January/1999.

BERDEGUÉ, M.; REITZ, S.R.; TRUMBLE, J.T. Host plant selection and development in *Spodoptera exigua*: do mother and offspring know best? **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 89, p. 57-64, 1998.

CATTA-PRETA, P.D.; ZUCOLOTO, F.S. Oviposition behavior and performance aspects of *Ascia monuste orseis* (Godart, 1919) (Lepidoptera, Pieridae) on kale

(*Brassica oleracea* var. *acephala*). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 4, n. 2, p. 169-174, 2003.

CORBITT, T. S.; BRYNING, S.; OLIEFF, S.; EDWARDS, J. P. Reproductive, developmental and nutritional biology of the tomato moth, *Lacanobia oleracea* (Lepidoptera: Noctuidae) reared on artificial diet. **Bulletin of Entomological Research**, v. 86, p. 647-657, 1996.

COSTA, F.A.P.L.; GOMES-FILHO, A. Using body length measurements to study larval growth: a lepidopteran example. **Neotropical Entomology**, v. 31, n. 2, p. 177-180, 2002.

FANCELLI, M. **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.)**. Piracicaba, SP: Universidade de São Paulo, ESALQ, 1990. 171 f. Tese (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA, 1ª ed. São Paulo: Andrei Ed., 1977. 115p.

FELIPE, M.C.; ZUCOLOTO, F.S. Estudos de alguns aspectos da alimentação em *Ascia monuste orseis* (Lepidoptera: Pieridae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 10, n. 2, p. 333-341, 1993.

PEREIRA, T.; PASINI, A.; OLIVEIRA, E.D.M. Biologia e preferência de *Ascia monuste orseis* (Latreille) (Lepidoptera: Pieridae) na planta invasora *Raphanus raphanistrum* L. **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 4, p. 725-727, 2003.

SLANSKY, F.; SCRIBER, J. M. Food consumption and utilization. In: **Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology**. G.A. KERKUT & L.I. GILBERT (eds.). Vol. III, Oxford, Pergamon Press, p. 87-163, 1985.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi estudada neste trabalho a imigração de pulgões *Brevicoryne brassicae* em plantas de couve pulverizadas com soluções dinamizadas, assim como a produção de formas aladas em suas colônias quando expostas as mesmas soluções. Não houve efeito significativo entre as soluções dinamizadas sobre a taxa de imigração do pulgão. Quanto à produção de alados, verificou-se que a solução *Resistente* 5CH promoveu uma produção menor de alados do que o nosódio Pulgão 30CH, que apresentou um número elevado de alados em colônias expostas a esta solução. Como a indução de defesa (polimorfismo) no afídeo promove uma um gasto energético muito alto, e esse fato reflete na diminuição da reprodução, avaliou-se o número de ninfas produzidas nestas colônias. Esse fato foi constatado através da solução que induziu o polimorfismo nos afídeos, e que apresentou um número de ninfas significativamente menor que a solução que não induziu.

No experimento de imigração de pulgões, os resultados sugerem que há necessidade de repetir o experimento com maior número de repetições, ou sob condições controladas. Ou ainda verificar a imigração em um período maior de tempo, pois devido aos fatores climáticos há flutuação da população em função dos dias/meses/ano.

Os resultados das tabelas de fertilidade e esperança de vida possibilitaram conhecer a biologia de *Ascia monuste orseis* e proporcionou subsídios para o manejo de controle dessa praga.

O *Nosódio* (lagarta) 30CH diminuiu o número de fêmeas da população e aumentou o tempo para que a espécie duplique em número de indivíduos. Com esse ocorrido, a praga leva mais tempo no campo como lagarta, do que como

adulto (fase reprodutiva), tornando-se alvo de predação por inimigos naturais que atacam no estágio de lagarta e mantendo a população em nível de controle.

A solução *Resistente* 5CH promoveu ação inseticida sobre a espécie de *Ascia monuste orseis*, afetando principalmente lagartas de 4º ínstar, fase que provoca dano econômico significativo em lavouras de couve, devido ao alto consumo.

No experimento de preferência alimentar das lagartas de *Ascia monuste orseis* por couves tratadas com soluções dinamizadas, a metodologia não permitiu a distinção das soluções. Portanto, sugere-se testar a preferência desta espécie com chance de escolha à campo, como fez Almeida (2003) ao avaliar a antixenose de plantas de milho homeopatizadas em *Spodoptera frugiperda*.

A biologia e a reprodução de *Ascia monuste orseis* foi afetada negativamente por *Sulphur* 12CH e *Ruta* 5CH acrescentados à dieta alimentar desses insetos através da pulverização em folhas de couve. Esses resultados demonstram o potencial das soluções dinamizadas no controle desta praga. Novas propostas de pesquisa:

1. VERIFICAÇÃO DOS EFEITOS PREVENTIVOS E CURATIVOS

- 1.1. Aplicação das homeopatia nas plantas atacadas;
- 1.2. Aplicação das homeopatia nas plantas antes desta irem para o campo.

2. CONSTATAÇÃO DE RESPOSTA SISTÊMICA OU LOCALIZADA

- 2.1. Aplicação das homeopatia em diferentes partes da planta;
- 2.2. Forma de aplicação (solo, planta).

3. TESTAR SE A RESPOSTA É DA PLANTA OU DO INSETO

- 3.1. Gaiola, envoltório (papel ou plástico);
- 3.2. Frascos; Distâncias;
- 3.3. Lateralidade.

4. TEMPO DE AÇÃO DAS HOMEOPATIAS

- 4.1. Aplicar e isolar a planta por diferentes períodos de tempo;
- 4.2. Aplicar as homeopatias em diferentes intervalos

5. ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS DAS PLANTAS QUE RECEBERAM AS HMP

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A.A. de. **Preparados homeopáticos no controle de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho.** Viçosa, MG: UFV, 2003. 54f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

ALMEIDA, M.A.Z.; CASALI, V.W.D.; BARBOSA, L.C.A.; CECON, P.R. Efeito de homeopatas no crescimento e na produção de óleo essencial em manjerição (*Ocimum basilicum* L.). In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 3, 2002, Campinas do Sul – RS, **Anais ...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. p. 96-99.

ALZUGARY, D.; ALZUGARY, C. **Trate-se pela homeopatia.** São Paulo: Três, 1989. 34 p.

ANDREI, E. **Compêndio de defensivos agrícolas.** 6. ed. São Paulo: Andrei, 1999. 676 p.

ARMOND, C. Crescimento e marcadores químicos em plantas de *Bidens pilosa* L. (Asteraceae) tratadas com homeopatia. Viçosa, MG: UFV, 2003. 127f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

ARRUDA, V.M.; CUPERTINO, M.C.; LISBOA, S.P.; CASALI, V.W.D. **Homeopatia tri-una na agronomia: as propostas de Roberto Costa e**

algumas relações com os agrossistemas. Viçosa, 2005. Ed. Suprema Gráfica e Editora. 119 p.

BACHELARD, G. A homeopatia e seus ritmos. **Revista de homeopatia**, v. 60, n. 1, p. 25-26, 1995.

BARBAGALLO, S.; CRAVEDI, P.; PASQUALINI, E.; PATTI, I. Aphids of the principal fruit-bearing crops. Milão: Bayer, 1997. 123 p.

BAROLLO, C.R. **Homeopatia:** ciência médica e arte de curar. São Paulo, SP: Robe, 1996. 71 p.

BASTOS, C.S.; PICANÇO, M.C.; LEITE, G.L.D.; ARAÚJO, J.M. Tabelas de fertilidade e esperança de vida de *Mysus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae) em couve-comum. **Científica**, v. 24, p. 187-197, 1996.

BERNAYS, E. A.; CHAPMAN, R. F. **Host-plant selection by phytophagous insects.** New York, Chapman e Hall, 1994. 312 p.

BERNAYS, E.A.; CHAPMAN, R.F.. Plant secondary compounds and grasshoppers: Beyond plant defenses. **Journal of Chemical Ecology**, 26(8):1773-1774, 2000.

BONATO, C.M. Mecanismo de atuação da homeopatia em plantas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 5, 2004, Toledo - PR, **Anais** ... Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p. 17-44.

BUENO, V.H.P.; SOUZA, B.M. Ocorrência e diversidade de insetos predadores e parasitóides na cultura de couve *Brassica oleracea* em Lavras-MG, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 22, p. 5-18, 1993.

CALLINAN, P. Homeopathy: how does it work. 1999. Disponível em: <http://www.eme.com.au>. 24 de janeiro de 2006.

CAMPOS, J.M. **O eterno plantio: reencontro da medicina com a natureza.** Cutrix Editora, São Paulo-SP, 1994, 247 p.

CAPRA, F. **O ponto de mutação.** São Paulo, SP: Cultrix, 1982. 447 p.

CARILLO JÚNIOR, R. O que é homeopatia. In: -. **Homeopatia, medicina interna e terapêutica.** São Paulo: Santos, 2000.

CARLINI, E.A.; BRAZ, S.; LANFRANCO, R.P.; TRONCONE, S.T.; ROMANACH, A.K.; PUSTIGLIONE, M.; SPOSATI, M.C.; CUDIZIO FILHO, O.; PRADO, A.I.A. Efeito hipnótico de medicação homeopática e do placebo. Avaliação pela técnica de duplo-cego e cruzamento. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 33, n. 5-6, p. 83-88, 1987.

CARLINI, E.A. Homeopatia: ontem, hoje e amanhã. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 29, n. 11, p. 210-214, 1983.

CARVALHO, L.M. **Disponibilidade de água, irradiância, e homeopatia no crescimento e teor de partenólídeo em artemísia.** Viçosa, MG: UFV, DGU, 2001. 139 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CASALI, V.W.D.; CASTRO, D.M.; ANDRADE, F.M.C. Pesquisa sobre homeopatia nas plantas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 3, 2002, Campinas do Sul - RS, **Anais ...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. p. 16-25.

CASTRO, E.M. **Alterações anatômicas, fisiológicas e fitoquímicas em *Mikania glomerata* Sprengel (Guaco) sob diferentes fotoperíodos e níveis de sombreamento.** Lavras, MG: UFLA, 2002. 221f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras.

CHEN, K.; HOPPER, K.R. *Diuraphis noxia* (Homoptera: Aphididae) population dynamic and impact of natural enemies in the Montpellier region of southern France. **Environmental Entomology**, v. 26, p. 866-875, 1997.

CIVIDANES, F. J. Flutuação populacional de formas aladas de *Brevicoryne brassicae* (L.) (HEMIPTERA: APHIDIDAE). **Bragantia**, Campinas, v. 61, n. 2, p. 143-150, 2002.

COUTINHO, J.C. Farmácia. In: C. BRUNINI; C. SAMPAIO (coords.). **Homeopatia: princípios, doutrina, farmácia IBEHE**. São Paulo, SP: Mythos, p. 243-278, 1993.

CUPERTINO, M. C. Agropecuária orgânica com preparados homeopáticos. In: ENCONTRO MINEIRO SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA, 7, 2004, Barbacena - MG, **Anais ...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p. 109-128.

FAZOLIN, M., ESTRELA, J.L.V., ARGOLO, V.M. Utilizaçãode medicamentos homeopáticos no controle de *Cerotoma tingomarianus* Bechyné (Coleoptera, Chrysomelidae) em Rio Branco, Acre. 1999.

FELIPE, M.C.; ZUCOLOTO, F.S. Estudos de alguns aspectos da alimentação em *Ascia monuste orseis* (Lepidoptera: Pieridae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 10, n. 2, p. 333-341, 1993.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa, MG: UFV, 2000. 402 p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S.S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GARBI, E. Farmácia homeopática. In: ENCONTRO INFORMATIVO DE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA, 1, 1998, São Paulo, SP.

GODOY, K.B.; CIVIDANES, F.J. Tabelas esperança de vida e fertilidade para *Lipaphis erysimi* (Kalt.) (Hemiptera: Aphididae) em condições de laboratório e campo. **Neotropical Entomology**, v. 31, n. 1, p. 41-48, 2002.

HAMLY, E.C. **Arte de curar pela homeopatia**: o Organon de Samuel Hahnemann. São Paulo: Prol, 1979. 113 p.

HUGHES, R.D. Population dynamics of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.). **Journal of Animal Ecology**, Oxford, v. 32, p. 393-424, 1963.

KHANNA, K.K.; CHANDRA, S. Control of tomato fruit rot by *Fusarium roseum* with homoeopathic drugs. **Indian Phytopathology**, v. 29, p. 269-272, 1976.

KLINGAUF, F.A.; Feeding, adaption and excretion. In: A. K. MINKS; P. HARREWIJN (ed.). **Aphids**: their biology, natural enemies and control. Amsterdam: Elsevier, 1989, p. 225-248. (World Crops Pests; 2C).

KOLISKO, E.; KOLISKO, L. **Agriculture of tomorrow**. England. A. Clunies Ross, 1978. 32p.

KUNERT, G.; OTTO, S.; RÖSE, U.S.R.; GERSHENZON, J.; WEISSER, W.W. Alarm pheromone mediates production of winged dispersal morphs in aphids. **Ecology Letters**, v. 8, n. 6, p. 596-603, 2005.

LOVATTO, P.B.; GOETZE, M.; THOMÉ, G.C.H. Efeito de extratos de plantas silvestres da família *Solanaceae* sobre o controle de *Brevicoryne brassicae* em couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*). **Ciência Rural**, v. 34, n. 4, p. 971-978, 2004.

MUNDIM, M.O.; OLIVEIRA, M.; MUNDIM, M. **Tratamento de saúde holística**. São Paulo: Ground, 1994. 416 p.

NITIEN, G.; BOIRON, J.; MARIN, A. A ação de doses infinitesimais de sulfato de cobre sobre plantas previamente intoxicadas por essa substância; ação de uma 15ª centesimal hahnemanniana. In: PESQUISA EXPERIMENTAL MODERNA EM HOMEOPATIA. Rio de Janeiro, Editora Homeopática Brasileira, p. 73-79, 1969.

NOMURA, H.; YAMASHITA, I. Desenvolvimento do curuquerê da couve, *Ascia monuste orseis* (Lepidoptera: Pieridae), em laboratório. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 35, p. 799-803, 1975.

PANDA, N.; KHUSH, G.S. **Host plant resistance to insects**. Wallingford, CAB International, 1995. 431p.

PENTEADO-DIAS, A. M. Parasitismo de *Ascia monuste orseis* (Latreille, 1819) (Lepidoptera: Pieridae) por *Cotesia glomerata* (L., 1758) (Hymenoptera: Braconidae: Microgastrinae). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 257-259, 1986.

PICANÇO, M. C.; MARQUINI, F. Manejo integrado de pragas de hortaliças em ambiente protegido. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n. 200/201, p. 126- 133, 1999.

PICANÇO, M. C.; GUSMÃO, M. R.; GALVAN, T. L. Manejo integrado de pragas de hortaliças. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Manejo integrado de doenças, pragas e ervas daninhas**. Viçosa, MG: UFV, 2000. v. 2, p. 275-324.

PICANÇO, M.; RIBEIRO, L. J.; LEITE, G. L. D.; GUSMÃO, M. R. Seletividade de inseticidas a *Polybia ignobilis* (Haliday) (Hymenoptera: Vespidae) predador de *Ascia monuste orseis* (Godart) (Lepidoptera: Pieridae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 27, n. 1, p. 85-90, 1998.

PICANÇO, M.; RIBEIRO, L. J.; LEITE, G. L. D.; ZANUNCIO, J. C. Seletividade de inseticidas a *Podisus nigrispinus* predador de *Ascia monuste orseis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 4, p. 369-372, abr. 1997.

PINTO, R.M.; BUENO, V.H.P.; SANTA-CECÍLIA, L.V.C. Flutuação populacional de afídeos (Hemiptera: Aphididae) associados à cultura da batata *Solanum tuberosum* L., no plantio de inverno em Alfenas, Sul de Minas Gerais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, p. 649-657, 2000.

POITEVIN, B. Mecanismos de ação dos medicamentos de uso homeopático. Dados recentes e hipóteses. 1ª parte: mecanismos físico-químicos. *Revista de Homeopatia*, v. 59, n. 1, p. 24-30, 1994.

PORTO, M.E.G. Alterações de propriedades biológicas e físico-químicas da água induzidas por campos magnéticos. Campinas, SP: UNICAMP, 1998. 111f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

POUGH, F. H.; BROWER, L. P. Predation by birds on great southern white butterflies as a function of palatability, sex, and habit. **American Midland Naturalist**, Notre Dame, v. 98, n. 1, p. 50-58, 1977.

RABINOVICH, J.E. Ecologia de poblaciones animales. Washington: OEA, 1978. 114 p. (Série de Biologia, 21).

RAWORTH, D.A.; FRAZER, B.D.; GILBERT, N.; WELLINGTON, W.G. Population dynamics of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (Homoptera: Aphididae) at Vancouver, British Columbia. I. Sampling methods and population trends. **Canadian Entomology**, v. 116, p. 861-870, 1984.

REZENDE, J.M. Cartilha de homeopatia: instruções práticas geradas por agricultores sobre o uso da homeopatia no meio rural. Universidade Federal de Viçosa, outubro/ 2003. 38 p.

ROLIM, P.R.R.; BRIGNANI, F.N.; SILVA, J.M.; MONTES, S.M.N.M.; CERÁVOLO, L.C. Ação “In vitro” de produtos homeopáticos sobre

Xanthomonas axonopodis pv. *Citri*, agente causal do cancro cítrico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NATURAIS, 1., 2000, Fortaleza. **Anais...**Fortaleza: [s.n.], 2000.

ROLIM, P.R.; BRIGNANI, NETO F.; SOUZA, J.M. Controle de oídio da macieira por preparações homeopáticas. **Fitopatologia Brasileira**, v. 26, n. 1, p. 435-436, (129), 2001.

ROSSI, F.; MELO, P.C.T.; AMBROSANO, E.J. GUIRADO, N.; MENDES, P.C.D. A Ciência da Homeopatia Aplicada a Olericultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, julho 2004a. CD-ROM 1.

ROSSI, F.; MELO, P.C.T.; MINAMI, K.; AMBROSANO, E.J. GUIRADO, N.; AMBROSANO, G.M.B.; SCHAMMASS, E.A.; MENDES, P.C.D; SAKAY, R.H.; BRÉFERE, F.A.T. Substrato composto por húmus de minhoca e areia na produção de mudas de alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, julho 2004b. CD-ROM 1.

SALAS, F.J.S. Comportamento de *Mysus persicae* (Sulzer) (Homóptera: Aphididae) e transmissão de estirpes de *Potato vírus Y* (PVY) em diferentes cultivares de batata. 2004. 145 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

SCHEMBRI, J. **Conheça a homeopatia**. Belo Horizonte, MG: Comunicação, 1976. 18p.

SCHWARTZ, G.E.R.; RUSSEK, L.G.S. The plausibility of homeopathy: the systemic memory mechanism. **Integrative Medicine**, v. 1, n. 2, p. 53-59, 1998.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARDIN, D.; VILLA NOVA, N. *Manual de ecologia dos insetos*. São Paulo, Agronômica Ceres, 1976. 419p.

SINHA, K.K.; SINGH, P. Homoeopathic drugs – inhibitors of growth and aflatoxin by *Aspergillus parasiticus*, **Indian Phytopathology**, v. 36, p. 356-357, 1983.

SLANSKY, F.; SCRIBER, J. M. Food consumption and utilization. In: **Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology**. G.A. KERKUT & L.I. GILBERT (eds.). Vol. III, Oxford, Pergamon Press, p. 87-163, 1985.

TIEFENTHALER, A. **Homeopatia para animais domésticos e de produção**. São Paulo: Andrei, 1996. 336 p.

TEIXEIRA, M.Z. **Semelhante cura semelhante: o princípio de cura homeopático fundamentado pela racionalidade científica**. São Paulo, SP: Editora Petrus, 1998. 463 p.

VITHOULKAS, G. Homeopatia: ciência e cura. Cultrix Ed., São Paulo, 1980, 436p.

WRIGHT, L.C.; CONE, W.W. Populations dynamics of *Brachycorynella asparagi* (Homoptera: Aphididae) on undisturbed asparagus in Washington state. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 17, p. 878-886, 1988.

ZACHARIAS, C.R. Physical research in dynamized systems. **Medical Hypothesis**, v.58, n.6, p. 523-526, 2002.