

Identificação e manejo ecológico de pragas da cultura da pimenta

Identificação e manejo ecológico de pragas da cultura da pimenta

*Madelaine Venzon
Dany Silvio Souza Leite Amaral
André Lage Perez
Fredy Alexander Rodriguez Cruz
Pedro Henrique Brum Togni
Rafael Macedo de Oliveira*

Governo do Estado de Minas Gerais

Antonio Augusto Junho Anastasia
Governador

Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Elmiro Alves do Nascimento
Secretário

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

Conselho de Administração

Elmiro Alves do Nascimento
Antônio Lima Bandeira
Pedro Antônio Arraes Pereira
Vicente José Gamarano
Paulo Henrique Ferreira Fontoura
Décio Bruxel
Aduino Ferreira Barcelos
Maurício Antônio Lopes
Osmar Aleixo Rodrigues Filho
Elifas Nunes de Alcântara

Conselho Fiscal

Evandro de Oliveira Neiva
Márcia Dias da Cruz
Alder da Silva Borges
Rodrigo Ferreira Matias
Leide Nanci Teixeira
Tatiana Luzia Rodrigues de Almeida

Presidência

Antônio Lima Bandeira

Vice-Presidência

Mendherson de Souza Lima

Diretoria de Operações Técnicas

Plínio César Soares

Diretoria de Administração e Finanças

Aline Silva Barbosa de Castro

Unidade Regional EPAMIG Zona da Mata

Trazilbo José de Paula Júnior



AUTORES

Madelaine Venzon

Engenheira Agrônoma, Ph.D.
Pesquisadora EPAMIG Zona da Mata - Viçosa-MG
E-mail: venzon@epamig.ufv.br

Dany Silvio Souza Leite Amaral

Engenheiro Agrônomo, M.Sc.
Pós-Graduando em Entomologia, UFV - Viçosa-MG
E-mail: danyasilvio@gmail.com

André Lage Perez

Biólogo
Pós-Graduando em Entomologia, UFV, Viçosa-MG
E-mail: alageperez@gmail.com

Fredy Alexander Rodriguez Cruz

Engenheiro Agrônomo, M.Sc.
Pós-Graduando em Entomologia, UFV - Viçosa-MG
E-mail: iaalexrodriguez@gmail.com

Pedro Henrique Brum Togni

Biólogo, M.Sc.
Pós-Graduando em Entomologia, UFV - Viçosa-MG
E-mail: pedrohbtogni@yahoo.com.br

Rafael Macedo de Oliveira

Graduando em Agronomia, UFV - Viçosa-MG
E-mail: rafael.dtna@yahoo.com.br

© 2011 Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG)

Todos os direitos são reservados. Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida sem autorização escrita e prévia dos autores.

COORDENAÇÃO

Unidade Regional EPAMIG Zona da Mata

Trazilbo José de Paula Júnior

PRODUÇÃO

Departamento de Publicações

Vânia Lúcia Alves Lacerda

Projeto Gráfico

Fabriciano Chaves Amaral

Foto da capa

Dany Silvio Souza Leite Amaral

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS

Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - União

CEP 31170-495 Belo Horizonte - MG

Telefax: (31) 3489-5000 - www.epamig.br

UNIDADE REGIONAL EPAMIG ZONA DA MATA

Campus UFV, nº 46 e 47 - Caixa Postal 216

Vila Gianetti - CEP: 36571-000 Viçosa - MG

Tel.: (31) 3891-2646 - e-mail: ctzm@epamig.br

Identificação e manejo ecológico de pragas da cultura da pimenta/
Madelaine Venzon... [et al.]. – Viçosa, MG: Unidade Regional
EPAMIG Zona da Mata, 2011.

40 p.: il.; 28 cm.

ISBN 978-85-99764-25-1

1. Pimenta. 2. Praga. 3. Controle biológico. I. Venzon, M. II. Amaral,
D.S.S.L. III. Perez, A.L. IV. Cruz, F.A.R. V. Togni, P.H.B. VI. Oliveira,
R.M. de VII. EPAMIG. VIII. Unidade Regional EPAMIG Zona da
Mata.

CDD 633.84

APRESENTAÇÃO

A cultura da pimenta vem crescendo rapidamente nos últimos anos em diversas regiões brasileiras, sendo o estado de Minas Gerais o maior produtor. A cultura é de grande importância econômica, em razão de sua alta rentabilidade e da demanda de mão de obra, especialmente na colheita. Em Minas Gerais, a produção de pimenta é caracterizada, principalmente, pela agricultura familiar e pelo plantio predominante da pimenta-malagueta (*Capsicum frutescens*). A pimenta possui grande versatilidade de usos na alimentação, podendo ser utilizada, por exemplo, in natura, em conserva e na fabricação de molhos que variam do caseiro ao industrializado. Desse modo, é possível observar que em diversas regiões de plantio há uma interação entre os produtores e a indústria. Pode-se então afirmar que o cultivo da pimenta é uma atividade de grande importância social, econômica e cultural, principalmente em regiões que são as principais produtoras e ao mesmo tempo consumidoras, como é o caso de Minas Gerais e também do Nordeste do Brasil.

Apesar da importância, a cultura da pimenta carece de suporte fitossanitário. Não existem inseticidas e acaricidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para o controle de pragas. A necessidade de estratégias sustentáveis para o manejo de pragas da pimenta impulsionou pesquisas conduzidas na Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), em parceria com a Universidade Federal de Viçosa (UFV), visando desde a identificação e estudos bioecológicos das principais pragas da cultura até o desenvolvimento de métodos alternativos de controle, como o biológico e o uso de produtos alternativos.

A EPAMIG, por meio desta publicação, reúne tais informações, apresentando ao leitor, de forma ilustrada, as principais características das pragas-chave da cultura da pimenta e alternativas de controle. Espera-se que este trabalho contribua para que produtores e técnicos conheçam as principais pragas e os seus inimigos naturais, dentre as inúmeras espécies que habitam o cultivo de pimenta, assim como quais as suas funções na lavoura.

Antônio Lima Bandeira
Presidente



SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
PRAGAS DA PIMENTA	
ÁCAROS	10
Ácaro-branco	10
Ácaro-rajado	12
Ácaros-vermelhos	12
PULGÕES	14
Pulgão-verde	14
Pulgão-do-algodoeiro	14
MOSCA-BRANCA	16
Mosca-branca	16
TRIPES	18
Tripos	18
BROQUEADORES	20
Broca-do-fruto-da-pimenta	20
Mosca-do-pimentão	20
OUTROS INSETOS	22
Lagarta-rosca	22
Vaquinhas e burrinhos	22
Broqueadores-do-caule	22
Moscas minadoras	23
Percevejos	23
ESTRATÉGIAS DE MANEJO DE PRAGAS DA PIMENTA	
CONTROLE BIOLÓGICO - PREDADORES	
Joaninhas	24
Ácaros predadores	26
Percevejos	26
Crisopídeos	27
Sifídeos	28
Vespas predadoras	29
Aranhas	30
CONTROLE BIOLÓGICO - PARASITOIDES	
Parasitoides	32
CONTROLE CULTURAL E MECÂNICO	
Rotação de culturas	33
Coleta e eliminação de frutos atacados	33
Eliminação de plantas com sinais de virose	33
Destrução de restos culturais	33
Uso de barreiras naturais	34
Consórcio de plantas	34
Manutenção de áreas com vegetação natural	34
USO DE PRODUTOS ALTERNATIVOS	
Extratos de plantas	35
Caldas fitoprotetoras	35
CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	39

INTRODUÇÃO

O cultivo da pimenta-malagueta vem crescendo em várias regiões brasileiras, com destaque para as regiões Sudeste e Nordeste. Segundo dados da Central de Abastecimento de Minas Gerais (CeasaMinas) são comercializados, anualmente, em média 27.600 kg de pimenta malagueta no Estado. Devido ao grande potencial para ampliação do cultivo de pimenta em Minas Gerais, impulsionado por condições climáticas favoráveis, experiência no plantio e facilidades de comercialização do produto, tem-se observado uma expansão na produção dessa hortaliça. Consequentemente, verifica-se o aumento das áreas de cultivo e até a formação de monoculturas em algumas regiões. Esse processo ocasiona perda de diversidade e simplificação da matriz agrícola, resultando frequentemente em surtos populacionais de insetos que se tornam pragas nas lavouras. Há de se ressaltar que para a cultura da pimenta não existem inseticidas e acaricidas registrados no MAPA. Portanto, torna-se necessária a adoção de um manejo sustentável das pragas da pimenta, em que diversas estratégias devem ser integradas para se obter um controle satisfatório.

O sucesso do manejo de pragas da pimenta depende da correta identificação desses artrópodes e da integração de estratégias de controle preventivas e complementares. Nesta publicação, são apresentadas inicialmente as principais características de insetos e ácaros que podem causar danos econômicos nos cultivos de pimenta. Também são apresentadas as principais espécies de artrópodes predadores e parasitoides que podem auxiliar no controle de pragas de modo a incentivar o uso de estratégias de manejo visando à conservação e à utilização dessas espécies. Contudo, nem sempre o manejo preventivo é possível de ser realizado como, por exemplo, em casos de surto populacional de alguma espécie-praga. Para esses casos, também são abordadas estratégias complementares como o controle cultural e mecânico e o uso de produtos alternativos, que podem ser adotadas pelos produtores para reduzir ou mesmo eliminar o impacto negativo causado pelas pragas.



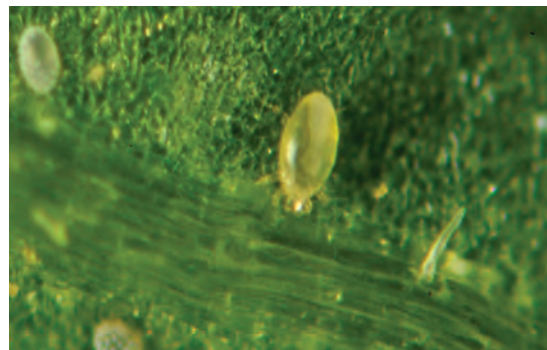
Ácaro-branco

O ácaro-branco, *Polyphagotarsonemus latus* Banks (Acari: Tarsonemidae), é uma praga polífaga e cosmopolita que ataca várias culturas importantes, sendo relatado em mais de 60 famílias botânicas. No Brasil, devido à frequência do seu ataque é considerado uma das principais pragas da cultura da pimenta. Como a maioria dos ácaros, o ácaro-branco possui quatro pares de pernas na fase adulta, não possui cabeça distinta do resto do corpo e as antenas são ausentes.

As fêmeas medem cerca de 0,17 mm de comprimento e 0,11 mm de largura (Fig. 1). Os machos são menores medindo cerca de 0,14 mm de comprimento e 0,08 mm de largura (Fig. 2). Estes possuem o quarto par de pernas maior do que os outros, com o qual carrega a pupa da fêmea para se acasalar assim que esta atinge a fase adulta (Fig. 3).

O ácaro branco possui quatro estágios de desenvolvimento. O ovo é de coloração esbranquiçada e é caracterizado pela presença de ornamentos na sua superfície. Os ovos são depositados em folhas novas na face inferior. A larva apresenta coloração verde esbranquiçada, três pares de pernas (diferente dos adultos com quatro pares) e sua movimentação é lenta (Fig. 4). A pupa, que é o estágio anterior ao adulto, não se movimenta nem se alimenta (Fig. 3).

O ciclo de vida do ácaro-branco é extremamente curto, pois o tempo necessário de ovo a adulto é de aproximadamente cinco dias. A fêmea pode ovipositar por até 10 dias e tem a capacidade de colocar até 35 ovos durante esse período. O desenvolvimento do ácaro-branco é favorecido pela combinação de temperatura e umidade altas, associadas à baixa luminosidade. O ácaro branco se dispersa nas plantações por meio do vento e pelo contato entre as folhagens de plantas infestadas e sadias. Além disso, os indivíduos podem se prender no corpo de insetos como moscas-brancas, pulgões e tripes para serem transportados para outros locais.



José Lino Neto

Figura 1 - Fêmea do ácaro-branco



Fredy Alexander Rodriguez Cruz

Figura 2 - Macho do ácaro-branco



Fredy Alexander Rodriguez Cruz

Figura 3 - Macho do ácaro-branco carregando pupa da fêmea



José Lino Neto

Figura 4 - Larva do ácaro-branco ao lado de fêmea adulta

Sintomas e danos

O ácaro-branco ataca, preferencialmente, a face inferior das primeiras folhas e o ponteiro das plantas. As plantas atacadas apresentam folhas curvadas para baixo, ressecadas e bronzeadas, que podem cair prematuramente em ataques severos (Fig. 5 a 10). Além disso, as plantas, geralmente, apresentam flores e frutos deformados. Esses sintomas podem manifestar-se rapidamente, indicando que um número reduzido de ácaros é suficiente para provocar prejuízos econômicos, pois o gênero *Capsicum* possui baixa tolerância ao ataque do ácaro-branco. Os sintomas podem ser confundidos com fitotoxicidade, com viroses ou com deficiências de microelementos, especialmente o boro cuja falta causa seca do ponteiro.



Fredy Alexander Rodriguez Cruz

Figura 5 - Encarquilhamento e bronzeamento das folhas devido ao ataque do ácaro-branco



Fredy Alexander Rodriguez Cruz

Figura 6 - Folhas do ramo superior da pimenteira com sintoma do ataque do ácaro-branco



Pedro Henrique Brum Togni

Figura 7 - Detalhe de folha atacada pelo ácaro-branco com bronzeamento nas nervuras



Fredy Alexander Rodriguez Cruz

Figura 8 - Ramo de pimenteira com ataque severo do ácaro-branco



Dany Silvío Souza Leite Amaral

Figura 9 - Sintoma de ataque do ácaro-branco no campo



Fredy Alexander Rodriguez Cruz

Figura 10 - Folhas novas com bronzeamento característico causado pelo ácaro-branco

Ácaro-rajado

O ácaro-rajado *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) é uma espécie de importância secundária para a cultura da pimenta. Os adultos medem aproximadamente 0,3 mm de comprimento, possuem coloração em geral esverdeada. As fêmeas apresentam o corpo ovalado e os machos possuem a extremidade posterior do corpo mais estreita (Fig. 11 e 12). Nas fêmeas observa-se a presença de duas manchas dorsais verde-escuras (Fig. 12). As ninfas tem coloração esverdeada, com manchas não proeminentes (Fig. 13). Os ovos são esféricos de coloração clara a amarelada (Fig. 14). Temperaturas elevadas e baixa umidade do ar favorecem o seu desenvolvimento.

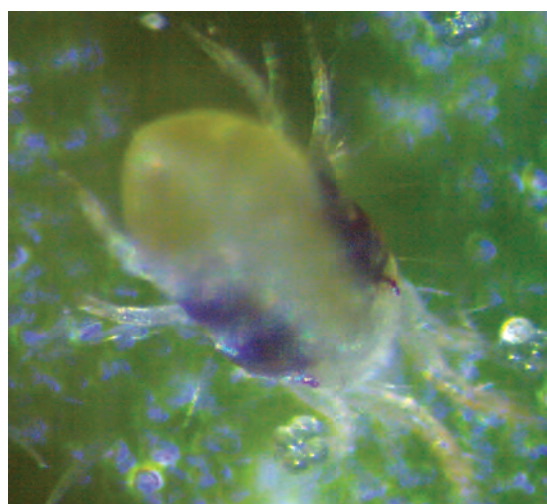
Ácaros-vermelhos

Os ácaros-vermelhos *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard (Fig. 15) e *Tetranychus ludeni* Zacher (Acari: Tetranychidae) são também espécies de importância secundária na cultura da pimenta. Fêmeas adultas de *T. evansi* medem cerca de 0,5 mm de comprimento, possuem o corpo ovalado, de coloração laranja avermelhada, com duas manchas laterais escuras (Fig. 16). Os machos são menores e de coloração alaranjada. Os adultos de *T. ludeni* possuem coloração vermelha intensa; as fêmeas medem cerca de 0,45 mm de comprimento e 0,23 mm de largura e são maiores que os machos que medem 0,26 mm de comprimento e 0,15 mm de largura. Assim como o ácaro-rajado, o desenvolvimento desses ácaros é favorecido em temperaturas elevadas e baixa umidade.



Felipe Lemos

Figura 11 - Adultos do ácaro-rajado



Felipe Lemos

Figura 12 - Fêmea adulta do ácaro-rajado



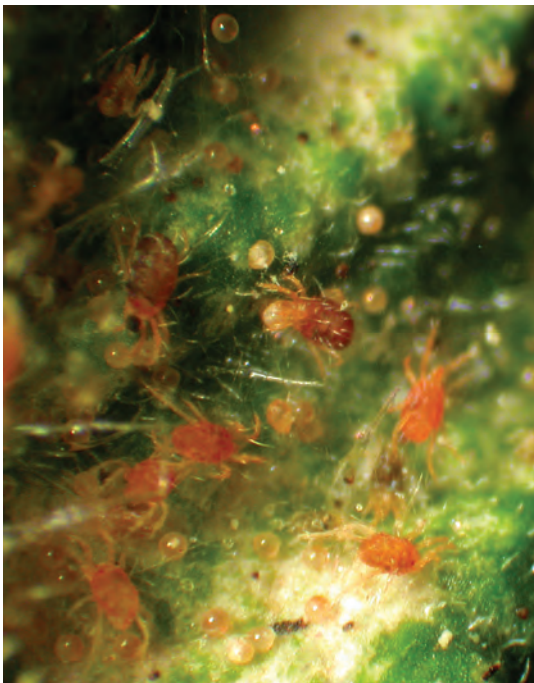
Felipe Lemos

Figura 13 - Ninfa do ácaro-rajado



Felipe Lemos

Figura 14 - Ovos do ácaro-rajado



José Lino Neto

Figura 15 - Ácaro-vermelho *Tetranychus evansi*

Felipe Lemos

Figura 16 - Fêmeas do ácaro-vermelho
Tetranychus evansi

Sintomas e danos

O ácaro-rajado e os ácaros-vermelhos vivem na face inferior das folhas, onde tecem teias e depositam seus ovos. Os danos causados por essas espécies são semelhantes: descoloração generalizada das folhas (sendo as nervuras mantidas verdes), presença de teia envolvendo uma ou mais folhas, queda acentuada das folhas e morte das plantas em ataques severos.



Pulgão-verde

O pulgão-verde *Myzus persicae* Shulzer (Hemiptera: Aphididae) ataca várias culturas e pode transmitir mais de 100 vírus. Os adultos medem aproximadamente 2 mm de comprimento, sendo a forma áptera (sem asas) de coloração geral verde-clara (Fig. 17 e 18) e a forma alada (com asas) de coloração verde, com cabeça, antenas, parte do abdômen e tórax pretos. O pulgão-verde é um inseto sugador de seiva e é encontrado principalmente na face inferior das folhas.

No início do ataque, adultos e ninfas geralmente não possuem asas, porém com o aumento da população surgem adultos alados. A forma alada é a principal dispersora da espécie para outras áreas. Em regiões tropicais como o Brasil todos os indivíduos da população são fêmeas. Os pulgões têm um modo particular de reprodução chamado partenogênese telítoca. Nesse tipo de reprodução não é necessária a fecundação pelo macho. Assim, cada pulgão adulto dá origem a novas fêmeas, clones da mãe. O pulgão adulto não coloca os ovos sobre as plantas. Os ovos se desenvolvem dentro da mãe que, em seguida, libera as ninfas que já são capazes de se alimentar das plantas.

Pulgão-do-algodoeiro

O pulgão-do-algodoeiro *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) é encontrado associado a culturas de grande importância econômica como o algodoeiro e algumas hortaliças. Na pimenta, não é considerado uma praga tão importante quanto o pulgão-verde. As ninfas e os adultos são muito parecidos, variando apenas quanto ao tamanho. São insetos de coloração amarela, relativamente arredondados e com dois “cones” pretos (sifúnculos) no final do abdômen (Fig. 19 e 20). A coloração pode variar de amarelo claro a verde escuro, dependendo da qualidade nutricional da planta ou de fatores ambientais.



Fredy Alexander Rodriguez Cruz

Figura 17 - Adulto do pulgão-verde



Madelaine Venzon

Figura 18 - Folha com ataque do pulgão-verde



Dany Silvio Souza Leite Amaral

Figura 19 - Planta com ataque do pulgão-do-
algodoeiro



Francisco Guilherme Vergolino Schmidt

Figura 20 - Adulto e ninfas do pulgão-do-
algodoeiro

Sintomas e danos

As duas espécies de pulgões atacam as folhas e os ramos novos das plantas de pimenta (Fig. 21), enquanto o pulgão-do-algodoeiro ataca também botões florais e flores. As folhas tornam-se enroladas, encarquilhadas e os brotos ficam curvos e achatados. Devido à sucção contínua de seiva, pode ocorrer o retardamento do crescimento da planta.

A sucção dos pulgões provoca eliminação de um líquido açucarado denominado *honeydew*, o qual deixa as folhas pegajosas e meladas. Nesse meio, há o desenvolvimento de fungos, principalmente do gênero *Capnodium*, que podem recobrir folhas e ramos, conferindo um aspecto de fuligem escura, a fumagina (Fig. 22 e 23). Esta compromete a capacidade de fotossíntese da planta, o que pode reduzir o valor comercial dos frutos ou torná-los impróprios para comercialização.

Além desses danos, os pulgões podem transmitir diversos vírus para as plantas de pimenta (PVY/PepYWV, CMV). As plantas infectadas por vírus apresentam redução no crescimento, folhas encrespadas com mosaico ou clorose acentuados e, conseqüentemente, pode ocorrer a redução da qualidade dos frutos e prejuízos na produção (Fig. 24).



Fredy Alexander Rodriguez Cruz

Figura 21 - Ataque do pulgão-verde em brotações de pimenta-malagueta



Fredy Alexander Rodriguez Cruz

Figura 22 - Ataque intenso de pulgões e formação de fumagina em folhas de pimenta-malagueta



Fredy Alexander Rodriguez Cruz

Figura 23 - Detalhe de folha com fumagina



Dany Silvio Souza Leite Amaral

Figura 24 - Planta de pimenta com sintoma de virose

Mosca-branca

A mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) é um inseto pequeno, com cerca de 1 mm de comprimento, com quatro asas membranas recobertas com pulverulência branca (Fig. 25). Apesar de chamadas de moscas, as moscas-brancas são insetos sugadores de seiva, da mesma forma que pulgões, e não são moscas verdadeiras (Diptera).

Os ovos medem aproximadamente 0,2 mm e são depositados na face inferior das folhas. Cada fêmea pode depositar mais de 500 ovos ao longo da vida. Após a eclosão dos ovos, apenas o primeiro estágio ninfal da mosca-branca é móvel. Ao encontrar um local ideal para sugar a seiva na folha, a ninfa torna-se sésil e permanece no mesmo local até transformar-se em adulto. As ninfas possuem coloração que varia de translúcido a amarelado, e quando estão perto de tornarem-se adultos é possível observar dois olhos vermelhos (Fig. 26).

O ciclo de ovo a adulto varia de 20-30 dias, dependendo da planta hospedeira e da temperatura. As moscas-brancas são insetos considerados altamente generalistas, alimentando-se em mais de 600 espécies de plantas. Essas incluem plantas cultivadas como a pimenta (Fig. 27), o feijão, o tomate, a melancia, o algodão e também espécies da vegetação espontânea como o joá-de-capote, o picão e o leiteiro.

Geralmente, as moscas-brancas preferem plantas mais jovens. Ao serem perturbadas nas folhas, rapidamente levantam voo. Esses voos podem ser apenas para locais próximos ou os adultos podem ser carregados por correntes de vento e assim infestar outros cultivos.

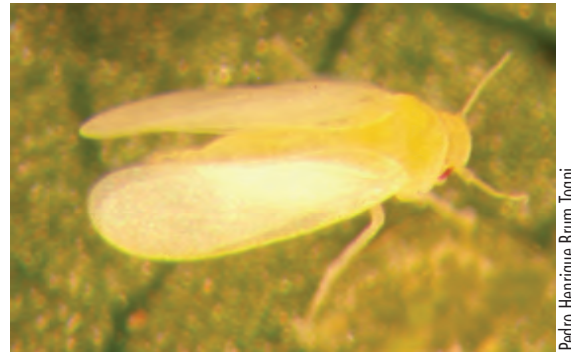


Figura 25 - Adulto da mosca-branca

Pedro Henrique Brum Togni

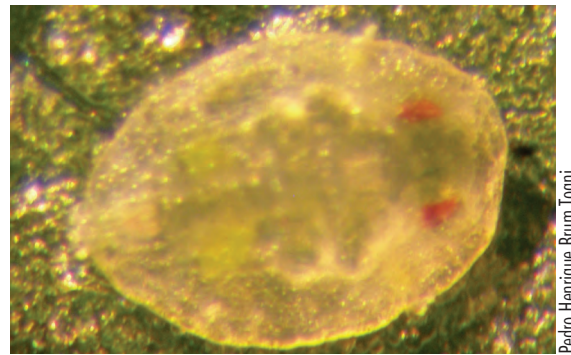


Figura 26 - Ninfa da mosca-branca

Pedro Henrique Brum Togni



Figura 27 - Mosca-branca em folhas de pimenta-malagueta

Fredy Alexander Rodriguez Cruz

Sintomas e danos

Os danos diretos podem ser devido à sucção excessiva de seiva, quando ocorrem altas populações do inseto em campo. Porém, ao inserir o seu aparelho bucal na folha a saliva da mosca-branca pode causar alterações fisiológicas na planta, que podem comprometer o seu desenvolvimento e produtividade. No tomateiro, esse tipo de dano também causa alterações na qualidade comercial dos frutos, mas ainda não há relatos desse tipo de dano para o cultivo da pimenta. Outro tipo de dano direto é o favorecimento do crescimento da fumagina sobre todas as partes da planta, inclusive frutos.

Contudo, os principais danos causados por moscas-brancas são indiretos e estão relacionados à transmissão de viroses para as plantas. Os principais vírus transmitidos pertencem ao gênero *Begomovirus* da família Geminiviridae. Há mais de 130 espécies de begomovírus descritas, embora no Brasil tenha sido detectada em pimenta a espécie *Tomato Severe Rugose Virus* (ToSRV). Esses vírus podem causar até 100% de perda da cultura e são mais comprometedores quando a infecção ocorre nas primeiras semanas após o transplante das mudas. As plantas podem apresentar sintomas distintos como o amarelecimento das nervuras das folhas, encarquilhamento das folhas e nanismo acentuado. Devido a isso, quando ocorre uma infecção severa a planta pode não produzir ou até mesmo morrer precocemente.

A mosca-branca adquire o vírus ao se alimentar de uma planta previamente infectada. Em seguida, a mosca pode infectar outras plantas e contribuir para que outros indivíduos adquiram o vírus. Devido a essas características, os danos causados por esse inseto não são necessariamente dependentes de sua densidade em campo. Por isso, é importante eliminar as plantas em que a presença do vírus seja confirmada, para que esta não sirva como fonte de infecção de novas plantas.



Tripes

As principais espécies de tripes associadas à cultura da pimenta são *Thrips palmi* Karny (Fig. 28) e *Frankliniella schultzei* Trybom (Thysanoptera: Thripidae). O trips *T. palmi* ataca solanáceas, cucurbitáceas e plantas ornamentais. São insetos de coloração amarelada a marrom-clara e medem cerca de 1 mm de comprimento. A espécie *F. schultzei* é considerada uma das espécies de tripes mais importantes em várias regiões do Brasil. Ataca, além das solanáceas, algodão, amendoim, sorgo, cebola e diversas plantas ornamentais. Possui coloração variável de marrom a preto e mede cerca de 1,4 mm de comprimento; as formas jovens possuem coloração mais clara que a dos adultos.

Os ovos dos tripes são colocados no interior do tecido das plantas. As formas jovens, ninfas, não possuem asas e são parecidas com os adultos. Durante esse período, geralmente, são encontradas alimentando-se em grupos nas nervuras das folhas mais velhas. Próximo a se tornarem adultos, os insetos tendem a migrar para o solo ou para uma folha próxima onde constroem uma espécie de casulo e param de se alimentar. Quando se tornam adultos, os tripes são um pouco mais escuros que as ninfas e apresentam asas franjadas.

Todas as fases de desenvolvimento dos tripes podem ser encontradas na face inferior das folhas, nos botões florais e nas flores das pimenteiras. Semelhante à mosca-branca, esses insetos também possuem preferência por plantas jovens e se desenvolvem melhor em períodos de pouca precipitação.



Renata Chiarini Monteiro Córsoi

Figura 28 - Adulto de *Thrips palmi*

Sintomas e danos

Os tripses sugam a seiva nas folhas, nas brotações e nos botões florais, utilizando seu aparelho bucal raspador-sugador. Seu ataque causa amarelecimento, super-brotamento, deformação das folhas e queda de flores. As folhas podem apresentar deformidades com várias manchas esbranquiçadas espalhadas pela sua superfície. A raspagem das folhas favorece a entrada de ar no interior das mesmas que podem necrosar e tornarem-se quebradiças. Como também se alimentam das flores, podem causar a queda destas e comprometer a produção de frutos.

Os frutos atacados ficam deformados e sem brilho. Os tripses também podem causar danos indiretos por meio da transmissão do vírus do vira-cabeça-do-tomateiro (Tospovirus). Os sintomas mais comuns dessa virose ocorrem principalmente nos ponteiros: manchas amarelas nas folhas formando mosaico, faixa verde nas nervuras, anéis concêntricos nas folhas, paralisação do crescimento e deformação dos frutos. Plantas infectadas na sementeira ou logo após o transplântio tem a produção totalmente comprometida. O inseto adquire o vírus durante as fases imaturas ao se alimentar de uma planta infectada e pode transmiti-lo durante toda a sua vida. O principal dispersor do vírus em campo é o adulto, pois apresenta maior mobilidade. A eliminação de plantas com os sintomas de virose é importante para evitar a contaminação de outras plantas no campo. Quando as plantas são infectadas ainda nas sementeiras a melhor estratégia é eliminá-las para não comprometer toda a produção. Similar à mosca-branca, os principais danos causados pela transmissão de viroses ocorrem antes do transplante das mudas e nas primeiras semanas após o transplântio. Quanto mais desenvolvida a planta, menor tende a ser o dano, pois estes ficam mais concentrados em algumas partes da planta.



Broca-do-fruto-da-pimenta

A broca *Symmetrischema dulce* (Polvony) (Lepidoptera: Gelechiidae) é uma das pragas mais importantes da pimenta. Os adultos são mariposas de cor cinza-escura e cabeça marrom-clara, cujo comprimento pode alcançar até 6 mm (Fig. 29). Em geral, são mais ativas no final da tarde e à noite. Os ovos são depositados nos frutos verdes, nos brotos e nas hastes da pimenta, isoladamente ou em grupos de 4 a 6 ovos (Fig. 30).

As lagartas são de coloração rosada, com a cabeça mais escura e medem de 5 a 7 mm (Fig. 31); vivem no interior dos ponteiros e dos frutos. Nos frutos, as lagartas se alimentam das sementes até seu último ínstar larval (Fig. 32 A e B), quando passam a alimentar-se também da polpa dos frutos, abrindo em seguida um orifício para sua saída. Isto favorece a deterioração do fruto por parte de fungos, bactérias e larvas de moscas. Na fase de pupa (Fig. 33), a broca-do-fruto-da-pimenta, geralmente permanece no solo até atingir a fase adulta. Seu ciclo de vida pode durar de 60 a 65 dias.

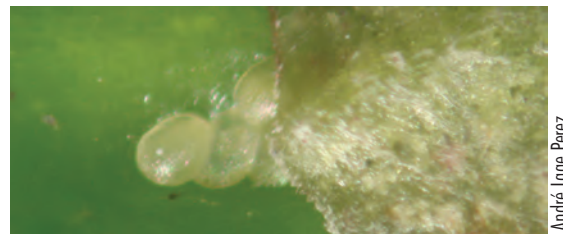
Mosca-do-pimentão

A mosca *Neosilba* sp. (Diptera: Lonchaeidae) oviposita em frutos saudáveis ou nos orifícios de saída das lagartas da broca-do-fruto-da-pimenta *S. dulce*. Os adultos são moscas de coloração preto-brilhante, com asas transparentes e medem de 4 a 6 mm de comprimento (Fig. 34 e 35). As larvas são brancas, sem cabeça aparente, com aspecto vermiforme e medem de 7 a 9 mm de comprimento. Estas alimentam-se no interior dos frutos, favorecendo o seu apodrecimento.



André Lage Perez

Figura 29 - Adulto da broca-do-fruto-da-pimenta



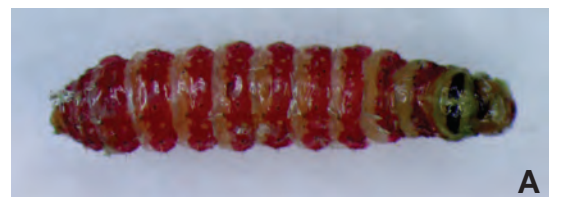
André Lage Perez

Figura 30 - Ovos da broca-do-fruto-da-pimenta em fruto de pimenta



André Lage Perez

Figura 31 - Lagarta de primeiro ínstar da broca-do-fruto-da-pimenta



A



B

André Lage Perez

Figura 32 - Vista dorsal (A) e lateral (B) de lagarta de broca-do-fruto-da-pimenta



André Lage Perez

Figura 33 - Pupa da broca-do-fruto-da-pimenta



José Lino Neto

Figura 34 - Adulto e pupa da mosca-do-pimentão



Freddy Alexander Rodriguez Cruz

Figura 35 - Mosca-do-pimentão em fruto de pimenta



Madelaine Venzon

Figura 36 - Frutos de pimenta danificados pelo ataque da broca-do-fruto-da-pimenta



Freddy Alexander Rodriguez Cruz

Figura 37 - Fruto com sinal de ataque da broca-do-fruto-da-pimenta



Freddy Alexander Rodriguez Cruz

Figura 38 - Detalhe de fruto atacado pela broca-do-fruto-da-pimenta



Freddy Alexander Rodriguez Cruz

Figura 39 - Detalhe de fruto atacado pela broca-do-fruto-da-pimenta



Freddy Alexander Rodriguez Cruz

Figura 40 - Lagarta da broca-do-fruto-da-pimenta no fruto de pimenta



Dany Silvío Souza Leite Amaral

Figura 41 - Orifício de saída da lagarta da broca-do-fruto-da-pimenta

Sintomas e danos

No início do ataque, os frutos apresentam manchas amareladas decorrentes das galerias formadas devido a retirada da polpa pelos broqueadores (Fig. 36 a 39). Após a maturação, podem ser encontrados frutos com manchas e galerias escuras. Em ataques severos podem ser encontrados muitos frutos caídos no chão. Quando ocorre a saída da lagarta da broca-do-fruto-da-pimenta, observa-se a formação de um orifício no fruto (Fig. 40 e 41). Além de possibilitar a entrada de microrganismos decompositores, o orifício é geralmente utilizado pela mosca-do-pimentão para oviposição no interior dos frutos. Os frutos que são colhidos enquanto colonizados pelas lagartas, podem provocar deterioração de lotes inteiros de frutos embalados.

Lagarta-rosca

Os adultos de *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) (Lepidoptera: Noctuidae) são mariposas de asas anteriores marrons com manchas pretas e posteriores semitransparentes. As lagartas podem atingir 45 mm de comprimento e possuem coloração pardo-acinzentada-escuro (Fig. 42). Possuem hábito noturno, período que cortam as plantas ao nível do solo. Durante o dia, ficam abrigadas no solo, em posição enrolada, próximas às plantas cortadas. O período mais prejudicial às plantas de pimenta é logo após o transplante, quando as plantas estão em fase de pegamento. No entanto, seus danos podem também ser observados em plantas maiores, por meio do corte dos ponteiros.



Francisca Nemauro Pedrosa Haji

Figura 42 - Lagartas-rosca

Vaquinhas e burrinhos

A vaquinha *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) (Fig. 43) e os burrinhos *Epicauta suturalis* e *E. attomaria* (Germar) (Coleoptera: Meloidea) podem danificar as raízes e as folhas da pimenteira. Normalmente, os danos às raízes são de pouca importância. Já, a desfolha provocada pela alimentação dos adultos pode ser significativa, quando ocorrer em plantas nas sementeiras ou em plantas recém-transplantadas para o campo.



Érica Sevilha Harreireiten-Souza

Figura 43 - Vaquinha *Diabrotica speciosa*

Broqueadores-do-caule

Larvas de *Agathomerus flavomaculatus* (Klug) (Coleoptera: Megalopodidae), *Faustinus cubae* (Boheman) e *Heilipodus destructor* Olivier (Coleoptera: Curculionidae) vivem dentro das raízes, caules e hastes da pimenta, abrindo galerias em consequência da sua alimentação. As plantas atacadas ficam amareladas, enfraquecidas, podendo morrer. Em ataques de *A. flavomaculatus* pode-se observar o corte dos ramos. Apesar do registro de ocorrência, esses insetos tem importância secundária na cultura da pimenta.

Moscas minadoras

As moscas *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae) são insetos de importância secundária no cultivo da pimenta. Os adultos, cujo tamanho pode variar de 1,0 a 2,5 mm, apresentam, geralmente, coloração preta com manchas amarelas na cabeça, tórax e abdômen. Uma fêmea adulta pode depositar até 700 ovos. As larvas tem tamanho que varia de 1,0 a 2,0 mm e são de cor branca, sem pernas e cabeça distinta. Nessa fase, causam os maiores prejuízos, pois as larvas fazem minas serpenteadas nas folhas, o que provoca o secamento e a queda foliar. As plantas e frutos atacados apresentam regiões cloróticas.

Percevejos

As espécies *Phthia picta* (Drury) (Fig. 44), *Corecoris fuscus* (Thunberg) (Hemiptera: Coreidae), *Corythaica* spp. (Hemiptera: Tingidae) podem, eventualmente, causar danos à pimenta, devido à sucção dos frutos e da seiva pelas ninfas e adultos. Além da depreciação devido à alimentação desses insetos, os frutos danificados são mais facilmente colonizados por fungos, levando-os ao murchamento e apodrecimento.



Dany Silvio Souza Leite Amaral

Figura 44 - Percevejo fitófago *Phthia picta*

CONTROLE BIOLÓGICO - PREDADORES

Joaninhas

As espécies *Cycloneda sanguinea* L. (Fig. 45), *Harmonia axyridis* (Pallas) (Fig. 46 e 47), *Eriopis connexa* (Germar) (Fig. 48), *Hippodamia convergens* (Guérin-Ménéville) (Fig. 49) (Coleoptera: Coccinellidae) são as joaninhas mais comuns em cultivos de pimenta. Essas espécies são predadores que se alimentam preferencialmente de pulgões, mas podem preda outros insetos e ácaros. Devido à alta voracidade por pulgões, as joaninhas são consideradas importantes inimigos naturais destes insetos. Por exemplo, uma joaninha da espécie *H. axyridis* pode preda até 65 pulgões por dia. O comprimento dos adultos de joaninhas pode variar de 1,3 mm, como no gênero *Hyperaspis* (Fig. 50), a 8,2 mm na espécie *H. axyridis*. A coloração das joaninhas é bastante variada, podendo ser totalmente preta, multicolorida ou vermelha, com ou sem manchas.

Geralmente, as joaninhas depositam seus ovos agrupados (Fig. 51), os quais inicialmente têm cor amarelada e depois tornam-se escuros. Quando os ovos eclodem, emergem larvas que passam por quatro estágios chamados de ínstars, caracterizados pelo aumento de tamanho. Quanto maiores as larvas, mais pulgões são capazes de consumir. Em sua maioria, as larvas são escuras com manchas amarelas, laranjas ou coloridas (Fig. 52 e 53). Com o desenvolvimento, algumas larvas podem apresentar estruturas semelhantes a espinhos na parte dorsal do abdômen (Fig. 52). Antes de atingir a fase adulta, a joaninha apresenta uma fase de pupa, na qual permanece imóvel e coberta pela última exúvia da larva, geralmente próxima a populações de presas (Fig. 54).

Tanto a fase jovem como a adulta se alimenta, preferencialmente, de pulgões. No entanto, as joaninhas também podem alimentar-se de pólen e néctar, para suplementar ou complementar sua dieta a fim de garantir sua sobrevivência em períodos de escassez de pragas. Em algumas espécies, os adultos quando perturbados liberam uma substância amarelada de cheiro forte, utilizada para espantar possíveis agressores.



Fredy Alexander Rodriguez Cruz

Figura 45 - Adulto de *Cycloneda sanguinea*



Jose Lino Neto

Figura 46 - Adulto de *Harmonia axyridis*



Pedro Henrique Brum Togni

Figura 47 - Adulto de *Harmonia axyridis* em planta de pimenta



Amanda Fialho

Figura 48 - Adulto de *Eriopis connexa*



Petro Henrique Brum Togni

Figura 49 - Adulto de *Hippodamia convergens*



Fredy Alexander Rodriguez Cruz

Figura 52 - Larva de *Harmonia axyridis*



Erica Sevilha Harterreiten-Souza

Figura 50 - Adulto da joaninha *Hyperaspis* sp.



Petro Henrique Brum Togni

Figura 53 - Larva de *Cycloneda sanguinea*



Fredy Alexander Rodriguez Cruz

Figura 51 - Ovos de *Cycloneda sanguinea*



Fredy Alexander Rodriguez Cruz

Figura 54 - Pupa de *Harmonia axyridis*

Ácaros predadores

Os principais inimigos naturais dos ácaros fitófagos são ácaros predadores, especialmente os da família Phytoseiidae. Em geral, os ácaros predadores são maiores que os ácaros fitófagos. Eles não produzem teia e se movimentam rapidamente na procura de suas presas.

Na cultura da pimenta, um dos principais inimigos naturais associado ao ácaro-branco é o fitoseídeo *Amblyseius herbicolus* (Chant) comumente encontrado nas plantações na Zona da Mata Mineira (Fig. 55 a 57). Esse predador apresenta uma alta capacidade de consumo de todos os estágios do ácaro-branco, podendo predar, isoladamente, até 35 adultos, 65 larvas, 75 pupas e 64 ovos por dia. Em testes de semi-campo, *A. herbicolus* conseguiu reduzir as populações do ácaro-branco nas temperaturas de 25, 30 e 35 °C, sendo que a redução populacional foi maior aos 25 e 30 °C.

Percevejos

As espécies de percevejos predadores pertencentes às famílias Anthocoridae, Geocoridae, Nabidae, Reduviidae e Miridae (Hemiptera) podem ser consideradas dentre as mais abundantes e importantes na cultura da pimenta. Todas essas famílias possuem aparelho bucal do tipo picador-sugador. Porém, diferente dos percevejos herbívoros, o aparelho bucal desses predadores é menor, curvo e adaptado para “picar” e sugar o conteúdo de suas presas.

Nas famílias Anthocoridae e Geocoridae estão espécies de predadores diminutos responsáveis pelo controle principalmente de ácaros, tripses, moscas-brancas, pulgões e pequenas lagartas. Na família Anthocoridae, as principais espécies de predadores que ocorrem são do gênero *Orius* (Fig. 58), também conhecido em algumas regiões como percevejo-pirata. Na família Geocoridae, os percevejos do



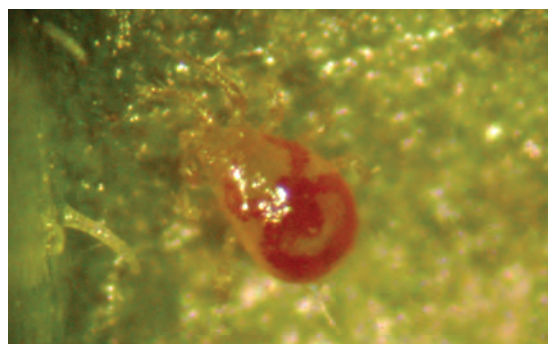
Claudia Helena Cysneiros-Matos de Oliveira

Figura 55 - Ácaro predador *Amblyseius herbicolus*



José Lima Neto

Figura 56 - Ácaro predador *Amblyseius herbicolus*



Fredy Alexander Rodriguez Cruz

Figura 57 - *Amblyseius herbicolus* em folha de pimenta



Bert Mans

Figura 58 - Percevejo predador *Orius* sp.

gênero *Geocoris* são os mais comuns e são facilmente reconhecidos pelos olhos muito destacados do corpo. Além das presas mencionadas acima, esses percevejos também podem preda ovos de várias espécies de mariposas cujas lagartas podem tornar-se pragas.

As famílias Nabidae, Reduviidae e Miridae possuem percevejos com tamanho que varia de 1,0 a 4,5 cm. São bastante comuns em áreas agrícolas e podem, junto a outras espécies, contribuir para o controle de pragas como lagartas médias a grandes, percevejos pragas, ovos de mariposas, moscas, vaquinhas e outros insetos. A família Miridae (Fig. 59) é uma das mais diversas dentro da ordem Hemiptera e possui algumas espécies de predadores verdadeiros e de predadores facultativos, que dependem da disponibilidade de presas. Percevejos da família Reduviidae são facilmente reconhecidos pelo “pescoço” destacado, cabeça fina e alongada que termina em um aparelho bucal picador-sugador curvo e evidente (Fig. 60). Também são conhecidos como percevejos assassinos e tanto sua coloração como seu tamanho são variados. A família Nabidae possui predadores que também são facilmente reconhecidos pelo seu rostro (conformação do aparelho bucal) comprido, pelas antenas e olhos bastante evidentes (Fig. 61). Todos esses percevejos predadores citados são abundantes em plantios de pimenta e muitas vezes são confundidos com pragas pelos produtores.

Crisopídeos

As espécies *Chrysoperla externa* (Hagen) e *Ceraeochrysa cubana* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) são comumente encontradas em cultivos de pimenta. Os adultos possuem coloração verde, antenas longas, asas translúcidas e reticuladas e corpo delgado (Fig. 62). As fêmeas depositam ovos pedunculados que são colocados isolados ou em grupos (Fig. 63). Estes insetos, na fase adulta, se alimentam de pólen, néctar e outras substâncias açucaradas como *honeydew*.



Érica Sevilha Harterreien-Souza

Figura 59 - Mirídeo predador



Érica Sevilha Harterreien-Souza

Figura 60 - Reduvídeo predador



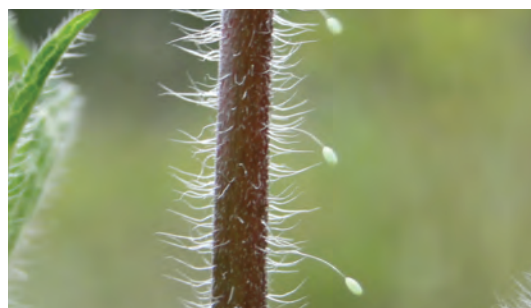
Érica Sevilha Harterreien-Souza

Figura 61 - Nabidae Predador



José Lino Neto

Figura 62 - Adulto de *Chrysoperla externa*



Fredy Alexander Rodriguez Cruz

Figura 63 - Ovos de crisopídeo em planta de mentrasto

As larvas dos crisopídeos são fusiformes com coloração que varia de clara a escura (Fig. 64 e 65). Possuem mandíbulas longas e sulcadas que, ao penetrar na presa, realizam a sucção dos fluídos corporais. As pernas são ambulatórias, conferindo alta capacidade de locomoção, e o corpo apresenta várias cerdas. As larvas da *C. cubana* têm o hábito de carregar os restos de presas ou as exúvias, com o objetivo de se proteger de predadores, e são conhecidas por bicho-lixeiro (Fig. 66). Já, as larvas de *C. externa* não possuem este hábito (Fig. 64 e 65). Próximas a atingirem a fase de pupa, estas larvas procuram abrigo e tecem um casulo de seda.

As espécies *C. externa* e *C. cubana* são predadoras somente na fase jovem, quando se alimentam de diversos artrópodes, como lepidópteros, ácaros, pulgões, cochonilhas, moscas-brancas, entre outros presentes na cultura da pimenta.

Sirfídeos

Os sirfídeos são moscas predadoras que pertencem à família Syrphidae, ordem Diptera, composta de várias espécies importantes de predadores de pulgões. São insetos popularmente chamados de “mindinho” ou “fevereiro”. Os adultos alimentam-se de pólen e néctar, são alados e geralmente se assemelham a abelhas ou vespas (Fig. 67 e 68). Possuem um voo característico, como se estivessem “parados”, planando no ar, devido ao seu rápido bater de asas (Fig. 68). No cultivo da pimenta, são comuns adultos de coloração clara com faixas amarelas ou de cor escura.

As fêmeas emergem com o sistema reprodutor ainda não desenvolvido, necessitando para isso o consumo de proteínas e carboidratos, presentes no pólen e no néctar das plantas. Os ovos são de coloração clara e geralmente depositados em plantas infestadas de pulgões, devido à baixa



José Lino Neto

Figura 64 - Larva de *Chrysoperla externa*



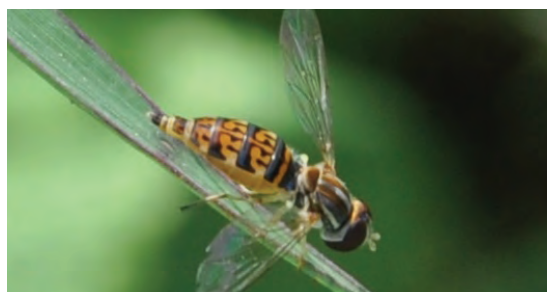
Madelaine Venzon

Figura 65 - Larva de *Chrysoperla externa* em inflorescência



Dany Silvío Souza Leite Amoral

Figura 66 - Larva de *Ceraeochrysa cubana*



Dany Silvío Souza Leite Amoral

Figura 67 - Sirfídeo adulto *Toxomerus* sp.



Dany Silvío Souza Leite Amoral

Figura 68 - Sirfídeo adulto *Allograpta* sp.

capacidade de locomoção das larvas. Estas não possuem cabeça distinta do corpo e são ápodas (sem pernas) (Fig. 69). Por serem extremamente vorazes, as larvas são eficientes agentes de controle biológico de pulgões. Sua aparência assemelha-se a uma larva volumosa, com corpo pegajoso e com movimentos lentos. A pupa, fase em que o inseto permanece imóvel até a emergência do adulto, caracteriza-se por ter uma estrutura fina e alongada e com coloração verde ou amarela brilhante.

Algumas espécies dos gêneros *Salpingogaster*, *Ocyptamus*, *Baccha*, *Pseudodorus*, *Toxomerus* (Fig. 67) e *Allograpta* (Fig. 68) são importantes em sistemas agrícolas. Esses predadores têm sido encontrados com frequência em plantações de pimenta da Zona da Mata de Minas Gerais, especialmente onde o uso de agrotóxicos é reduzido ou ausente. Verifica-se, também, a associação de sirfídeos com plantas espontâneas, cujas inflorescências podem fornecer pólen e néctar, nas áreas de cultivo de pimenta. Portanto, a capina seletiva, que mantém algumas espécies de plantas espontâneas capazes de fornecer alimento para os adultos, pode auxiliar no controle de pragas na pimenta.

Vespas predadoras

As vespas ou marimbondos (Hymenoptera: Vespidae) são predadores de diversas espécies de insetos, incluindo algumas consideradas pragas da pimenta (Fig. 70 a 73). A maioria das espécies de vespas é social e escolhe locais protegidos da chuva e do vento para construir seus ninhos, como, por exemplo, o interior de matas adjacentes aos plantios. Em algumas espécies, as colônias abrigam poucos indivíduos, enquanto outras abrigam centenas. Em geral, as vespas são insetos de tamanho médio a grande (5 a 20 mm) e suas cores variam de preto, com tons metálicos, a corpos



Figura 69 - Larva de sirfídeo

Pedro Henrique Brum Togni



Figura 70 - Vespa predadora

Érica Sevilha Harterreien-Souza



Figura 71 - Vespa predando vaquinha

Érica Sevilha Harterreien-Souza

listrados de amarelo ou branco e preto. Devido à alta demanda das colônias por alimento, as vespas predam uma grande quantidade de insetos, especialmente lagartas. Os principais gêneros de vespas associadas a áreas cultivadas são *Polybia*, *Polistes* e *Brachygasta*.

Nos cultivos de pimenta, as vespas são inimigos naturais de lagartas desfolhadoras como *Manduca sexta* L, lagartas-rosca *A. ipsilon* e *Prodenia* spp., vaquinhas *D. speciosa* (Fig. 71 a 73), bem como de outras lagartas e percevejos de ocorrência ocasional. Ainda não existem técnicas de uso aplicado de vespas no controle de pragas, especialmente por sua biologia e pelo risco de ferroadas aos manipuladores. No entanto, a manipulação das áreas cultivadas pode facilitar o estabelecimento de ninhos de vespas no local. O emprego de plantas produtoras de néctar e pólen, bem como a conservação de áreas contendo espécies arbóreas, fornece alimento alternativo e abrigo às colônias de vespas predadoras, que em tais condições podem se estabelecer por longos períodos no local.

Aranhas

As aranhas pertencem ao mesmo grupo dos ácaros, no entanto, todas as espécies são predadoras com hábito alimentar que tende a generalista. É um grupo de artrópodes predadores bastante diverso, composto por espécies com diferentes morfologias, tamanhos e estratégias de ataque (Fig. 74 a 76). Existem aranhas que procuram ativamente por suas presas, enquanto outras permanecem no mesmo local esperando sua presa passar para então atacá-la. Nem todas as aranhas produzem teia para subjugar suas presas.

As aranhas que não produzem teia possuem geralmente, uma coloração que lhes confere uma camuflagem no ambiente ou então ficam escondidas na vegetação (Fig. 74).



Francisco Guilherme Vergolino Schmidt

Figura 72 - Vespa predadora em inflorescência de coentro



Erica Sevilha Harterreit-Souza

Figura 73 - Vespa predando vaquinha



Erica Sevilha Harterreit-Souza

Figura 74 - Aranha Thomisidae

Por outro lado, as aranhas que produzem teia, mesmo que não consumam suas presas, podem retê-las nestas estruturas (Fig. 75). Portanto, as aranhas podem ter um impacto direto sobre a população de diferentes pragas pelo consumo total ou parcial das mesmas ou indiretamente pela imobilização de suas presas.

Por serem comuns em cultivos de pimenta, as aranhas podem preda diferentes tipos de insetos como as vaquinhas (Fig. 74), burrinhos, mariposas, percevejos-praga, cigarrinhas, pulgões e moscas-brancas. Embora as aranhas não sejam os principais agentes de controle biológico em sistemas de produção de pimenta, podem ter papel complementar na redução de pragas nos cultivos. Contudo, são espécies, em geral, bastante sensíveis à aplicação de agrotóxicos.

A diversidade de aranhas dentro do agroecossistema da pimenta vai depender do tipo de manejo, que deve estar associado à redução do uso de agrotóxicos, à presença de cobertura do solo, seja cobertura morta ou por plantas espontâneas, à presença de locais para construção de teias e à proximidade de fragmentos de matas.



Pedro Henrique Brum Togni

Figura 75 - Aranha Argiope sp.



Pedro Henrique Brum Togni

Figura 76 - Aranha Salticidae



CONTROLE BIOLÓGICO - PARASITOIDES

Parasitoides

Diversas espécies de micro-himenópteros parasitoides estão associadas às pragas da pimenta. Dentre essas, as espécies mais importantes associadas aos pulgões são *Aphidius colemani* (Viereck) e *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae).

O gênero *Encarsia* spp. (Hymenoptera: Aphelinidae) é um dos principais inimigos naturais da mosca-branca. Existem também espécies de parasitoides associadas aos broqueadores de frutos da pimenta. As espécies das famílias Ichneumonidae, Braconidae e Pteromalidae (Fig. 77) são observadas parasitando as lagartas da broca-do-fruto-da-pimenta e os parasitoides da família Trichogrammatidae, os ovos deste broqueador.

Geralmente, os parasitoides são “vespinhas” com tamanho variando de menos de 1 a 3 mm (Fig. 77 e 78). A coloração pode variar de amarelo-clara e escura a verde-metálico escuro. Os adultos colocam seus ovos dentro ou sobre o corpo de outro inseto, usando-o como hospedeiro para o desenvolvimento de suas larvas (Fig. 79).

Os parasitoides adultos se alimentam, em geral, de néctar e/ou pólen, portanto a manutenção de vegetação que forneça esses recursos contribui para o estabelecimento de populações de parasitoides na área cultivada.



Dany Silvío Souza Leite Amoral

Figura 77 - Vespa parasitoide em fruto atacado pela broca-do-fruto-da-pimenta



Pedro Henrique Brum Togni

Figura 78 - Vespa parasitoide em folha de pimenteira



Dany Silvío Souza Leite Amoral

Figura 79 - Lagarta de *Manduca sexta* com pupas de vespa parasitoide

CONTROLE CULTURAL E MECÂNICO

Rotação de culturas

Sempre que possível, deve-se realizar o plantio alternado de culturas, preferencialmente, com espécies de plantas que não sejam Solanáceas. Essa prática visa dificultar que as pragas completem seu ciclo de vida sucessivas vezes na mesma área. Na utilização dessa prática, deve-se estar atento a um planejamento regional, pois alguns insetos e ácaros que estão em uma área podem migrar para outras áreas vizinhas, reduzindo o efeito da rotação.

Coleta e eliminação de frutos atacados

Uma medida eficiente para reduzir as populações dos broqueadores dos frutos da pimenta é a catação e a destruição dos frutos com sintomas de ataque e daqueles encontrados debaixo das plantas (Fig. 80 e 81), reduzindo assim a infestação de novos frutos. Recomenda-se que os frutos coletados sejam enterrados a pelo menos 30 cm de profundidade.

Eliminação de plantas com sinais de viroses

Quando se percebe a presença de plantas com sintomas de doença virótica, deve-se fazer a retirada destas da área de cultivo. Como não existe medida efetiva de controle de viroses, a retirada de plantas viróticas pode evitar que insetos realizem a infestação de plantas saudáveis, a partir das plantas doentes que servem como fontes de vírus.

Destruição de restos culturais

Uma prática comum realizada por vários produtores de pimenta é a manutenção das plantas de pimenta na área de cultivo, mesmo após o período de colheita. Em geral, essas plantas se tornam focos de multiplicação de insetos e ácaros que podem atacar o cultivo na próxima safra. Após o fim da colheita, recomenda-se a incorporação de restos culturais a pelo menos 20 cm de profundidade. O mesmo deve ser feito com a soca.



Dany Silvio Souza Leite Amaral

Figura 80 - Coleta de frutos atacados por broqueadores



Dany Silvio Souza Leite Amaral

Figura 81 - Coleta de frutos de pimenta caídos

Uso de barreiras naturais

Para impedir ou retardar a entrada de artrópodes-pragas na cultura da pimenta, podem ser utilizadas barreiras vivas. As barreiras devem ser perpendiculares à direção predominante do vento e, quando possível, rodear a lavoura. Para isso, podem ser utilizadas plantas como sorgo forrageiro, milho e cana-de-açúcar que podem ainda prover renda extra aos agricultores.

Consórcio de plantas

O plantio de outras espécies próximo ou nas entrelinhas do cultivo de pimenta, além de possibilitar renda alternativa para o produtor de pimenta, pode reduzir o ataque de insetos e ácaros (Fig. 82). Isso se deve à redução da capacidade de localização de plantas de pimenta pelas pragas e à provisão de recursos alternativos aos inimigos naturais. Nesse tipo de manejo, devem-se evitar plantas da mesma família da pimenta, como tomate, pimentão e jiló, pois estas hospedam algumas pragas da pimenta.

Manutenção de áreas com vegetação natural

Áreas com plantas espontâneas próximas ao cultivo de pimenta devem ser preservadas. Essas plantas fornecem abrigo, presas alternativas, pólen e néctar para inimigos naturais das pragas da pimenta. Um exemplo disso é o mentrasto *Ageratum conyzoides* L. (Asteraceae) (Fig. 83), o qual pode fornecer recursos alimentares para predadores, especialmente joaninhas (Fig. 84).



Izabel Cristina dos Santos

Figura 82 - Pimenta em consórcio com crota-lária



Dany Silvío Souza Leite Amaral

Figura 83 - Planta de mentrasto



Dany Silvío Souza Leite Amaral

Figura 84 - Joaninha *Cycloneda sanguinea* em inflorescência de mentrasto

USO DE PRODUTOS ALTERNATIVOS

Extratos de plantas

Extratos de plantas com potencial inseticida têm sido utilizados em sistemas de produção em que não é permitido o uso de agrotóxicos. Uma das espécies de planta mais pesquisada para o controle de pragas é a *Meliaceae Azadirachta indica* A. Juss, conhecida como nim. A azadiractina, encontrada sobretudo nas sementes de nim, é o principal composto responsável pelos efeitos tóxicos aos insetos. Os efeitos da azadiractina sobre os insetos incluem repelência, inibição da alimentação, interrupção do crescimento, interferência na metamorfose, esterilidade e anormalidades anatômicas. O nim tem as vantagens de ser praticamente atóxico ao homem e ser rapidamente degradado no solo e nas plantas. Produtos a base de nim podem ser utilizados para o controle de algumas pragas da pimenta, como pulgões e mosca-branca. Esses produtos também possuem potencial para o controle da broca-do-fruto-da-pimenta.

Vale ressaltar, no entanto, que o uso desses produtos deve seguir a recomendação técnica,

evitando-se o uso contínuo dos produtos e concentrações acima das recomendadas, pois o nim pode afetar negativamente alguns inimigos naturais presentes no agroecossistema da pimenta. Existem diversos produtos a base de nim disponíveis no mercado brasileiro. No entanto, poucos são padronizados e contêm a quantidade de princípio ativo relatada no rótulo do produto. Portanto, o agricultor deve adquirir esses produtos levando em consideração a qualidade e a quantidade de princípio ativo do produto.

Caldas fitoprotetoras

As caldas fitoprotetoras podem ser utilizadas para o controle de pragas e doenças. Para a cultura da pimenta, a calda sulfocálcica, obtida pelo tratamento térmico do enxofre e cal virgem, é um produto indicado para o controle do ácaro-branco. Resultados de experimentos conduzidos na EPAMIG Zona da Mata revelaram a eficiência dessa calda na concentração de 1% (30° Baumé) para o controle do ácaro-branco em pimenta. É uma técnica relativamente simples e a calda pode ser feita em grandes quantidades para ser armazenada.

PREPARO DA CALDA SULFOCÁLCICA

Para o preparo de 2 L da calda sulfocálcica são necessários 500 g de enxofre e 250 g de cal virgem. A cal deve ter alta pureza e ser preferencialmente originária de rocha calcítica.

- 1 - Colocar 1 L de água para aquecer em recipiente de ferro ou latão até atingir a temperatura de 45 °C;



- 3 - Acrescentar 600 mL de água e continuar mexendo até atingir 55 °C;



- 2 - Acrescentar 500 g de enxofre e mexer a calda por 5 a 10 minutos;



- 4 - Adicionar lentamente 250 g de cal virgem; deixar aquecer até atingir 95 °C para completar a mistura até o volume de 2 L;



- 5 - Cozinhar a calda por uma hora e acrescentar constantemente água, de modo que mantenha o volume em 2 L; após esse tempo, quando a calda estiver pronta, sua coloração ficará pardo-avermelhada;



- 6 - Coar a calda assim que a mesma esfriar;



- 7 - Medir a densidade da calda com um densímetro, pois a mesma deve ter de 29° a 32° Baumé.



Após o preparo, a calda deve ser guardada em garrafas de vidro ou recipientes plásticos, devidamente vedados, pois a entrada de ar provoca decomposição dos polissulfetos. A calda deve ser armazenada em local fresco e escuro, sendo ideal a sua utilização por um período de até 60 dias após o preparo.

Outras recomendações importantes para o uso da calda sulfocálcica são:

- utilizar Equipamento de Proteção Individual (EPI) no manuseio e na aplicação da calda, pois trata-se de uma mistura cáustica;
- não pulverizar com floradas abertas e durante as horas mais quentes do dia;
- utilizar a calda quando a temperatura ambiente for maior que 18 °C (em temperaturas mais baixas, a ação fumigante da calda é prejudicada) e menor que 30 °C (em temperaturas elevadas poderão ocorrer injúrias nos tecidos mais sensíveis da planta);
- não misturar a calda com produtos que não tolerem meio alcalino, com óleo mineral ou vegetal, com sais micronutrientes ou com fertilizantes foliares;
- respeitar um intervalo mínimo de 15 dias para aplicações subsequentes com outros produtos;
- proteger o equipamento de pulverização com óleo diesel ou similar, antes da utilização da calda;
- aplicar o produto no mesmo dia em que for feita a diluição no tanque de pulverização;
- lavar o pulverizador com solução de vinagre ou limão a 10%, após o uso;
- não descartar os excedentes em nascentes, cursos d'água, açudes ou poços.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, devido à falta de registro de agrotóxicos para a cultura da pimenta e à crescente pressão por métodos de cultivos mais sustentáveis, torna-se essencial a adoção de técnicas alternativas de controle de pragas para a cultura. Para a adoção de tais técnicas, é imprescindível o conhecimento das pragas que atacam a cultura da pimenta e dos seus inimigos naturais, para que se possa realizar o manejo de pragas de forma sustentável. Neste livro são apresentadas as principais características dos insetos e ácaros com potencial de ataque à cultura da pimenta, assim como dos seus principais inimigos naturais. Adicionalmente ao controle biológico são apresentadas práticas culturais e mecânicas, e o uso de produtos alternativos. Essas estratégias de controle podem ser facilmente adotadas pelos produtores, diminuindo consideravelmente os prejuízos causados pelo ataque de pragas.

Em um modo de produção sustentável, o produtor deve lançar mão de práticas de manejo que possibilitem a convivência com os insetos e ácaros, sem deixá-los atingir o nível de dano econômico. Para isso, o produtor deve, acima de tudo, planejar a exploração de sua lavoura. Isso começa com o preparo do solo para o plantio. É nesse momento que se deve escolher qual a melhor variedade para ser usada na propriedade, os cuidados com o preparo das mudas, que devem ser isentas de pragas e doenças, e os demais traços culturais que advirão com o desenvolvimento da cultura. Planejando e conhecendo o agroecossistema o produtor terá condições de realizar o manejo adequado das pragas que ocorrem no cultivo da pimenta, sem a dependência do uso de agrotóxicos.

AGRADECIMENTOS

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Unidade Regional EPAMIG Zona da Mata (UREZM) e ao Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), pelo apoio na elaboração desta publicação.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo financiamento desta publicação, por meio do Programa Pesquisador Mineiro (PPM) e pela bolsa de iniciação científica PIBIC concedida a R.M. Oliveira.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento das pesquisas em controle biológico e alternativo de pragas, pela bolsa de produtividade em pesquisa concedida a M. Venzon e pelas bolsas de doutorado concedidas a D.S.S.L. Amaral e P.H.B. Togni.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de mestrado a A.L. Perez e de doutorado a F.A. Rodriguez Cruz.

À Vânia Lacerda (EPAMIG/DPPU), pela edição e a Fabriciano Chaves Amaral, pelo projeto gráfico desta publicação.

À colega Dra. Cleide Maria Ferreira Pinto, por nos ter “apresentado” a cultura da pimenta.

Ao técnico José Geraldo da Silva (EPAMIG/UREZM), pelo auxílio nos experimentos em campo.

Aos produtores de pimenta de Piranga, Oratórios, Paula Cândido e Matipó e aos técnicos da EMATER desses municípios, pela parceria e pelo apoio na realização dos experimentos nas áreas de produção de pimenta.

À Mineração Lapa Vermelha, por fornecer material para preparação da calda sulfocálcica.

Aos autores das fotos aqui publicadas que gentilmente as cederam para este livro.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BASSET, P. Observations of broad mite (*Polyphagotarsonemus latus*) (Acari: Tarsonemidae) attacking cucumber. *Crop Prot.* 1: 99-103, 1981.
- BLACKMAN, R.L.; EASTOP, V.F. Aphids on the world's crops: an identification guide. Chichester: Wiley, 1984, 466p.
- CAPINERA, J.L. Melon thrips, *thrips palmi* Karny (Insecta: Thysanoptera: Thripidae). Florida: University of Florida, 2000. 7p. (University of Florida IFAS Extension)
- De CROSS ROMERO, M.; PEÑA, J.E. Relationship of broad mite (Acari: Tarsonemidae) to host phenology and injury levels in *Capsicum annum*. *Fla. Entomol.* 41: 515- 526, 1998.
- EBERT, T.A.; CARTWRIGHT, B. Biology and ecology of *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae). *Southwest. Entomol.* 22: 116-153, 1997.
- FAN, Y.; PETITT, F.L. Dispersal of the broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Acari: Tarsonemidae) on *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). *Exp. Appl. Acarol.* 22: 411-415, 1998.
- FRANÇA, F.H.; BARBOSA, S.; ÁVILA, A.C. Pragas do pimentão e da pimenta: características e métodos de controle. *Inf. Agropec.* 10: 61-67, 1984.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. DE; 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.
- GERSON, U. Biology and control of the broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae). *Exp. Appl. Acarol.* 13: 163-178, 1992.
- JONES, D. Plant viruses transmitted by whiteflies. *Eur. J. Plant Pathol.* 109: 197-221, 2003.
- MARTINEZ, S.S. (Ed.). *O Nim - Azadirachta indica - natureza, usos múltiplos, produção*. Londrina: IAPAR, 2002. 142 p.
- MORAES, G.V.J.; FLECHTMANN, C.H.W. *Manual de acarologia*. *Acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil*. 1. ed. Ribeirão Preto: Holos, 2008. 288 p.
- MORDUE, A.J.; NISBET, A.J. Azadirachtin from the neem tree *Azadirachta indica*: its action against insects. *An. Soc. Entomol. Bras.* 29: 615-632, 2000.
- NAGATA, T.; MOUND, L.A.; FRANÇA, F.H.; ÁVILA, A.C. de. Identification and rearing of four thrips species vectors of Tospovirus in the Federal District, Brazil. *An. Soc. Entomol. Bras.* 28: 35-539, 1999.
- NISBET, A.J., WOODFORD, J.A.T., STRANG, R.H.C. The effects of azadirachtin on the acquisition and inoculation of potato leafroll virus by *Myzus persicae*. *Crop Prot.* 15: 9-14, 1996.
- OLIVEIRA, M.R.V. Mosca-branca, *Bemisia tabaci* raça B (Hemiptera: Aleyrodidae). p.61-71. In: VILELA, E.F.; ZUCCHI, R.A. & CANTOR, F. (eds.). *Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil*. Ribeirão Preto: Holos, 2001. 173p.
- PALEVSKY, E.; SOROKER, V.; WEINTRAUB, P.; MANSOUR, F.; ABO-MOCH, F.; GERSON, U. How species-specific is the phoretic relationship between the broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Acari: Tarsonemidae), and its insect host? *Exp. Appl. Acarol.* 25: 217-224, 2001.
- PEÑA, J.E.; BULLOCK, R.C. Effects of feeding of broad mite (Acari: Tarsonemidae) on vegetative plant growth. *Fla. Entomol.* 77: 180-184, 1994.
- PENTEADO, S.R. *Controle alternativo de pragas e doenças com as caldas bordalesa, sulfocálcica e Viçosa*. Campinas: Buena Mendes, 2000. 95p.
- PINTO, C.M.F.; CRUZ, R.M. *Agronegócio Pimenta em Minas Gerais*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. *Horticultura Brasileira* 29, 2011. Viçosa: ABH.S5744-S5765.
- _____; SALGADO, L.T.; LIMA, P.C.; PICANÇO, M.; PAULA Jr., T.J.; MOURA, W.M.; BROMMONSCHENKEL, S.H. *A cultura da pimenta (Capsicum sp.)*. *Boletim Técnico*, 56. Belo Horizonte: EPAMIG, 1999. 40p.
- PREZOTO, F.; SANTOS-PREZOTO, H.H.; MACHADO, V.L.L.; ZANUNCIO, J.C. Prey captured and used in *Polistes versicolor* (Olivier) (Hymenoptera: Vespidae) nourishment. *Neotrop. Entomol.* 35: 707-709, 2006.

- RICHTER, M.R. Social wasp (Hymenoptera: Vespidae) foraging behavior. *Ann. Rev. Entomol.* 45: 121–150, 2000.
- RODRIGUES, S.M.M.; BUENO, V.H.P. Parasitism rate of *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hym.: Aphidiidae) on *Schizaphis graminum* (Rond.) and *Aphis gossypii* Glover (Hem: Aphididae). *Neotrop. Entomol.* 30: 625-629, 2001.
- RODRIGUEZ CRUZ, F.A. Potencial de *Amblyseius herbicolus* (Acari: Phytoseiidae) para o controle biológico de *Polyphagotarsonemus latus* (Acari: Tarsonemidae) em pimenta malagueta. 2010. 60f. Dissertação (Mestrado em Entomologia). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG.
- SAMPAIO, M.V.; BUENO, V.H.P.; Van LENTEREN, J.C. Preferência de *Aphidius colemani* Viereck (Hymenoptera: Aphidiidae) por *Myzus persicae* (Sulzer) e *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae). *Neotrop. Entomol.* 30: 655-660, 2001.
- SANTOS, T.M. dos; COSTA, N.P.; TORRES, A.L.; BOIÇA JÚNIOR, A.L. Effect of neem extract on the cotton aphid. *Pesq. Agropec. Bras.* 39: 1071-1076, 2004.
- SCHMUTTERER, H. Properties and potential of natural pesticides from neem tree. *Ann. Rev. Entomol.* 35: 271-297, 1990.
- SOUZA, A.P. de; VENDRAMIM, J.D. Atividade inseticida de extratos aquosos de meliáceas sobre a mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). *Neotrop. Entomol.* 30: 133-137, 2001.
- Van DEN HEUVEL, J.F.J.M.; HOGENHOUT, S.A.; VERBEEK, M.; VAN DER WILK, F. *Azadirachta indica* metabolites interfere with the host-endosymbiont relationship and inhibit the transmission of potato leafroll virus by *Myzus persicae*. *Entomol. Exp. Appl.* 86: 253-260, 1998.
- Van DRIESCHE, R.V.; HODDLE, M.; CENTER, T. Control of pests and weeds by natural enemies. Oxford: Blackwell Publishing, 2008. 473 p.
- VENZON, M.; MATOS, C.H.C.; PALLINI, A. SANTOS, I.C. Pragas associadas à cultura de pimenta malagueta e estratégias de manejo. *Inf. Agropec.* 27: 75-86, 2006.
- _____; ROSADO, M.C.; EUZÉBIO, D.E.; SOUZA, B.; SCHOEREDER, J.H. Suitability of leguminous cover crop pollens as food source for the green lacewing. *Neotrop. Entomol.* 35: 371-376, 2006.
- _____; ROSADO, M.C.; PINTO, C.M.F.; DUARTE, V.S.; EUZÉBIO, D.E.; PALLINI, A. Potencial de defensivos alternativos para o controle do ácaro-branco em pimenta “Malagueta”. *Hort. Bras.* 24: 224-227, 2006.
- _____; ROSADO, M.C.; PALLINI, A.; FIALHO, A.; PEREIRA, C.J. Toxicidade letal e subletal do nim sobre o pulgão-verde e seu predador *Eriopis connexa*. *Pesq. Agropec. Bras.* 42: 627-631, 2007.
- _____; ROSADO, M.C.; MOLINA-RUGAMA, A.J.; DUARTE, V.S.; DIAS, R.; PALLINI, A. Acaricidal efficacy of neem against *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae). *Crop Prot.* 27:869–872, 2008.
- VILLAS BÔAS, G.L. Manejo Integrado da mosca-branca. Brasília, Embrapa CNPH, 2005. 6p. (Comunicado Técnico da Embrapa Hortaliças, 28).
- _____; FRANÇA, F.H.; ÁVILA, A.C.; BEZERRA, I.C. Manejo integrado da mosca-branca *Bemisia argentifolii*. Brasília, Embrapa CNPH, 1997. 12p. (Circular Técnica da Embrapa Hortaliças, 9).

Apoio

FAPEMIG

Fundação de Amparo à Pesquisa do
Estado de Minas Gerais



AGRICULTURA,
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO



EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS
Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - União - CEP 31170-495 Belo Horizonte - MG
Telefax: (31) 3489-5000 - www.epamig.br

UNIDADE REGIONAL EPAMIG ZONA DA MATA
Campus UFV, nº 46 e 47 - Caixa Postal 216 - Vila Gianetti
CEP: 36571-000 Viçosa - MG - Tel.: (31)3891-2646 - e-mail: ctzm@epamig.br

