

Recomendações Técnicas para o Controle de Lepidópteros-Praga em Couve e Repolho no Amazonas

Entre as variedades botânicas da espécie *Brassica oleracea*, a couve comum (*Brassica oleracea* var. *acephala*) e o repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) são as mais consumidas no Estado do Amazonas, onde a oferta não satisfaz a demanda. Essas hortaliças são de elevada importância socioeconômica porque contribuem para geração de emprego e renda na agricultura familiar e para pequenos empreendimentos do meio rural circunvizinho à cidade de Manaus, capital estadual e grande centro consumidor, com população de 1.646.602 habitantes, apontada pelo IBGE (2008).

Nas áreas cultivadas, os problemas com os insetos-praga são frequentes. Dentre estes, destacam-se os lepidópteros pela severidade dos danos e perdas causados aos plantios. Este trabalho visa oferecer informações sobre espécies-praga da Ordem Lepidoptera frequentemente associadas ao cultivo da couve-de-folhas e do repolho, com ênfase nos sintomas de ataque e nas alternativas de manejo existentes. A ocorrência desses insetos foi estudada em áreas de olericultores, por meio do inventário formal dos problemas nos sistemas de produção dessas culturas, com aplicação de entrevistas, para caracterização da sequência ordenada de práticas utilizadas pelos agricultores para cuidar de uma lavoura, seguidas de inspeções dos cultivos, para confirmação das informações e práticas locais (CARDOSO, 2001). Ademais, os resultados de pesquisas realizadas na Embrapa Amazônia Ocidental foram inseridos complementarmente nesse documento (PAMPLONA e CARDOSO, 1997; CARDOSO, 1998a; CARDOSO, 1998b; CARDOSO, 1999; CARDOSO e PAMPLONA, 2010), além de informações de outros trabalhos sobre o assunto.

Ordem Lepidoptera – Identificação e danos

A Ordem Lepidoptera compreende os insetos conhecidos popularmente por borboletas e mariposas. Esses insetos sofrem metamorfose completa, ou seja, com estádios de ovo, larva (lagarta), pupa (crisálida) e adulto (SOUZA, 2010). Os adultos não causam danos, entretanto as suas larvas (lagartas) podem atacar todas as partes da planta, causando enormes prejuízos (UFMT, 2010). As lagartas, ao completarem o seu desenvolvimento, param de se alimentar e procuram um local adequado para sua transformação em pupa, de onde mais tarde emerge o adulto. Os insetos adultos possuem asas recobertas por escamas que se destacam facilmente quando eles são manuseados.

As lagartas possuem aparelho bucal do tipo mastigador (GALLO et al., 2002; FILGUEIRA, 2008) que lhes permite cortar diferentes partes da planta ou abrir galerias no caule, interrompendo a circulação da seiva. Contudo, a dureza do vegetal pode atuar como barreira mecânica à alimentação. Frequentemente, os insetos mastigadores preferem os tecidos mais jovens e tenros (COLEY e BARONE, 1996), comportamento que é mais acentuado nos instares iniciais, pela dificuldade de consumo dos tecidos endurecidos (FERRO, 2001).

Manaus, AM
Dezembro, 2010

Autores

Marinice Oliveira Cardoso

Engenheira agrônoma, D.Sc. em
Agronomia, pesquisadora da
Embrapa Amazônia Ocidental,
Manaus, AM,
marinice.cardoso@cpaa.embrapa.br

Ana Maria Santa Rosa Pamplona

Engenheira agrônoma, M.Sc. em
Entomologia, pesquisadora da
Embrapa Amazônia Ocidental,
Manaus, AM,
ana.pamplona@cpaa.embrapa.br

Miguel Michereff Filho

Engenheiro agrônomo, D.Sc. em
Entomologia, pesquisador da
Embrapa Hortaliças, Gama, DF,
miguel@cnph.embrapa.br

Durante o ciclo de cultivo da couve-de-folhas e do repolho, nos ecossistemas de terra firme e várzea do Estado do Amazonas, podem ser observados ataques dos seguintes lepidópteros-praga.

Curuquerê-da-couve – *Ascia monuste orseis* (Latreille, 1819) Lepidoptera: Pieridae

A curuquerê-da-couve, ou lagarta-da-couve, é especializada em Brassicaceae e representa um dos principais herbívoros dessa família na região neotropical (BITTENCOURT-RODRIGUES e ZUCOLOTO, 2005). O seu ataque às folhas inicia logo após a eclosão, devorando-as durante todo o período larval. Em caso de intensa desfolha da planta (Figura 1), ocorre comprometimento da produção, resultando em sério prejuízo (BIERMANN, 2009; FILGUEIRA, 2008). O adulto é uma borboleta de asas branco-amareladas com os bordos marrom-escuros e corpo preto, possuindo 5 cm de envergadura e hábito

diurno. Os ovos, amarelos e alongados, são afixados em grupos, nos dois lados das folhas, em posição ereta, ocorrendo a eclosão 4 a 5 dias após a postura (SONNENBERG, 1981; SILVA JÚNIOR, 1987). A lagarta, que chega a 35 mm de comprimento, é de coloração cinza-esverdeada com faixas longitudinais marrons e amarelas, alternadas. A cabeça é de coloração escura e as faixas amarelas possuem doze pares de pontos pretos (CARNEIRO, 1983). Geralmente, a folha é atacada por um grupo de lagartas, que são muito vorazes e consomem toda a área foliar, exceto as nervuras mais grossas. Altas infestações podem destruir plantios inteiros rapidamente. Estudos realizados com a couve comum comprovaram que as fêmeas de *A. monuste* preferem ovipositar em folhas jovens (BITTENCOURT-RODRIGUES e ZUCOLOTO, 2005) e apresentam melhor performance quando se alimentam dessas folhas, porém mostram habilidades para compensar alimentos com menor valor nutritivo (BITTENCOURT-RODRIGUES e ZUCOLOTO, 2009).

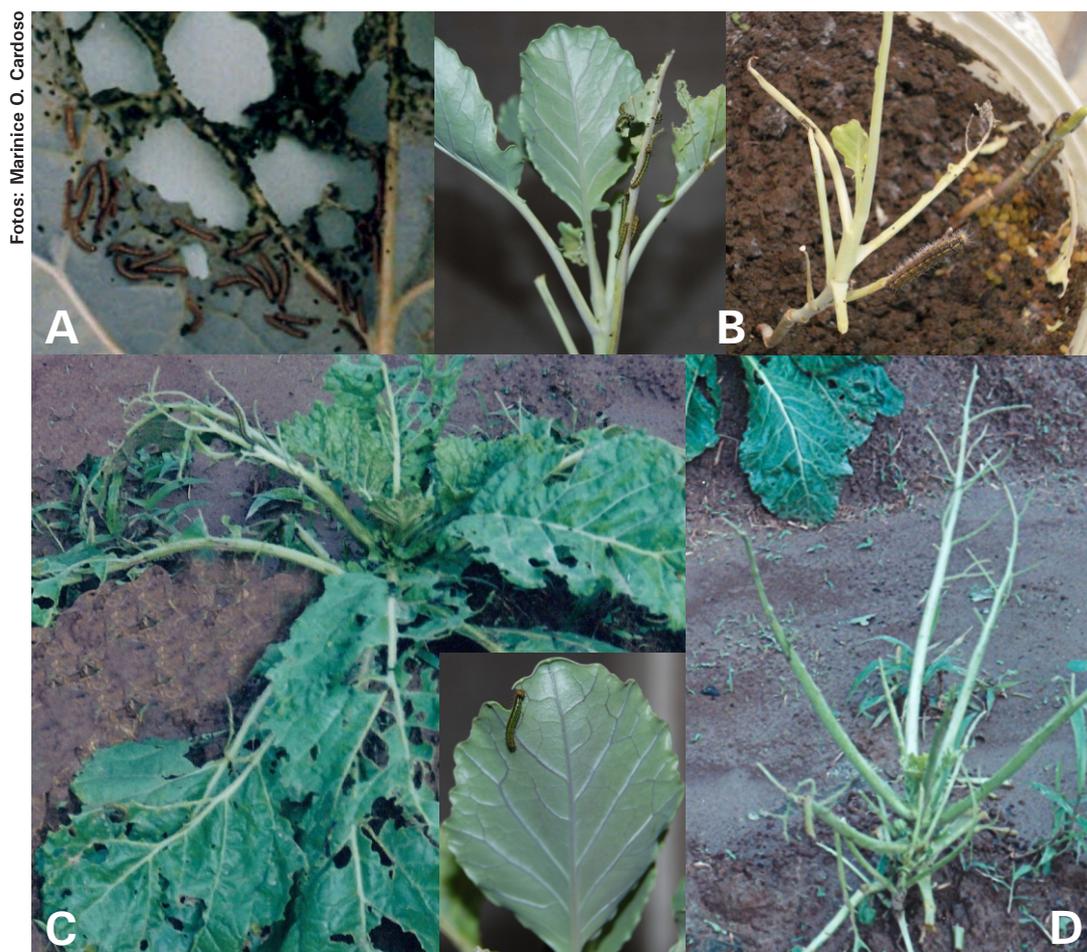
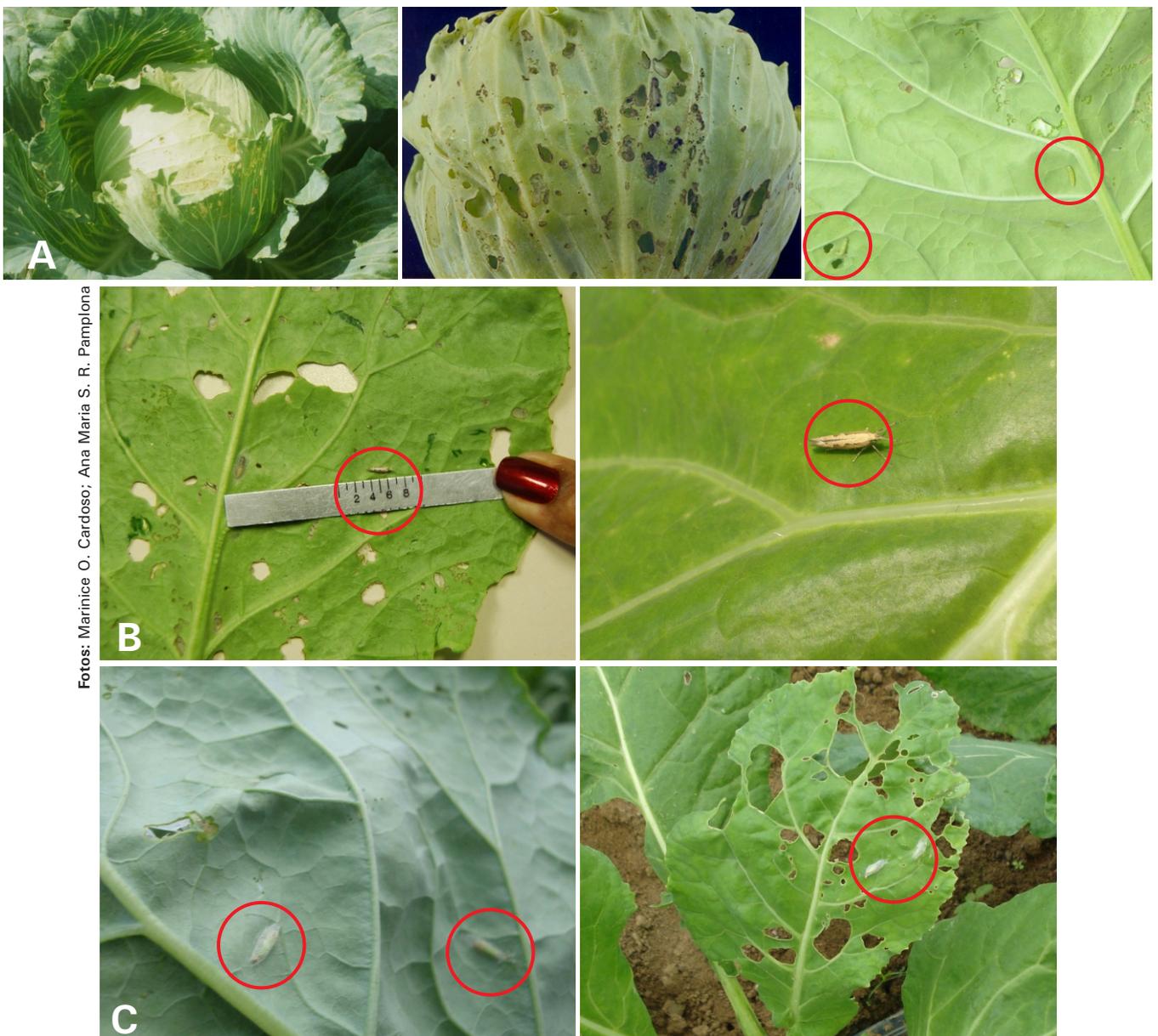


Figura 1. Curuquerê-da-couve (*Ascia monuste orseis*): A) lagartas e danos severos em couve-de-folha, logo após a eclosão; B) lagartas vorazes atacando plantas jovens; C) ataque severo a plantas em desenvolvimento; D) resultado final do ataque, permanecendo somente as nervuras mais grossas.

Traça-das-crucíferas – *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) Lepidoptera: Plutellidae

A traça-das-crucíferas é uma importante praga das brássicas no Brasil e em diversos países. No Estado do Amazonas, ela é a principal praga da couve comum e do repolho, causando danos consideráveis (Figura 2). O adulto da traça-das-crucíferas não é o responsável direto pelos prejuízos. Os danos são produzidos por uma lagarta verde-clara, com a cabeça de cor parda e pelos escuros sobre o corpo, que atinge 7 mm a 10 mm de comprimento (CARNEIRO, 1983) e que reage ao toque se movendo aos saltos. As lagartas jovens raspam o tecido foliar, deixando apenas a epiderme superior transparente,

em formato de uma pequena janela, onde, posteriormente, surgem furos no tecido da folha. E, quando o ataque é intenso, as folhas ficam rendilhadas. As lagartas mais velhas (instares finais) tecem casulos de coloração branca na face inferior das folhas, e em seu interior se transformam em pupa. Eventualmente, a pupa pode ser encontrada na face superior, em virtude da deposição ocasional de ovos nas folhas apicais, quando estas tinham ainda forma de concha. Contudo, o natural dessa mariposa é se abrigar na folhagem durante o dia, voando à noite, quando coloca os ovos na face inferior da folha (SILVA JÚNIOR, 1987). Danos severos ao repolho podem levar à perda total do produto.



Fotos: Marínice O. Cardoso; Ana Maria S. R. Pamplona

Figura 2. Traça-das-crucíferas (*Plutella xylostella*): A) ataque a couve-de-folhas e repolho pela lagarta: raspagem do tecido da folha, ficando somente a epiderme superior transparente, com posterior perfuração; B) mariposa; C) pupas abrigadas em casulos de seda nas faces inferior e superior das folhas (na face superior, aparentemente, por se alojarem nas folhas apicais quando estas tinham ainda a forma de concha).

Broca-da-couve – *Hellula phidilealis* (Walker, 1859) Lepidoptera: Pyralidae

Em se tratando da broca-da-couve, o meristema apical das plantas é destruído e, próximo a ele, surgem numerosos brotos. A destruição do ápice (“cegamento”) força um crescimento anormal da planta, sendo observadas diversas folhas com o limbo estreitado, principalmente de um dos lados, e naquelas imediatamente próximas ao ápice, quando as plantas apresentam razoável desenvolvimento, nota-se a cicatriz do orifício de penetração da lagarta (Figura 3). A cicatriz é grande porque se expandiu à medida que cresceram as folhas, observando-se diversas folhas com o limbo estreitado, principalmente de um dos lados. Inicialmente, as lagartas se alimentam da superfície foliar tenra e depois se dirigem ao meristema apical, perfurando-o e cobrindo-o com uma fina teia. O ataque se dá logo após o transplante (LUZ et al., 2002). A maior parte da fase larval ocorre no interior do caule, quando as lagartas abrem galeria até atingir o completo desenvolvimento e, finalmente, saem da planta para se transformarem em pupa no solo (SILVA JÚNIOR, 1987). O adulto é uma mariposa, que realiza a postura preferencialmente na face superior das folhas. Ela mede aproximadamente 15 mm de envergadura, possui asas de cor marrom-dourada, com listras brancas transversais, observando-se uma mancha preta na parte central da asa anterior e outras pequenas na borda. Os ovos medem cerca de 0,4 mm de diâmetro e são um pouco achatados, de cor verde a castanha. As lagartas recém-eclodidas possuem coloração verde-clara com a cabeça preta. No seu completo desenvolvimento, medem aproximadamente 15 mm, possuindo coloração amarelo-cinza e listras longitudinais castanho-claras, que se alongam por todo o comprimento do corpo (duas em cada lado e uma no dorso).

Lagarta falsa-medideira – *Trichoplusia nii* (Huebner, 1802) Lepidoptera: Noctuidade

A lagarta falsa-medideira possui esse nome por se movimentar de modo semelhante ao movimento de medir com a palma da mão (Figura 4A, B e C). A lagarta é verde-clara, com até 40 mm de comprimento, e apresenta a parte posterior do corpo mais robusta (SILVA JUNIOR, 1987). As lagartas atacam as folhas das brássicas e produzem grandes orifícios, inutilizando-as (GALLO et al., 2002). Particularmente, na região meristemática, as folhas são comidas dos bordos para o centro, entre as nervuras.

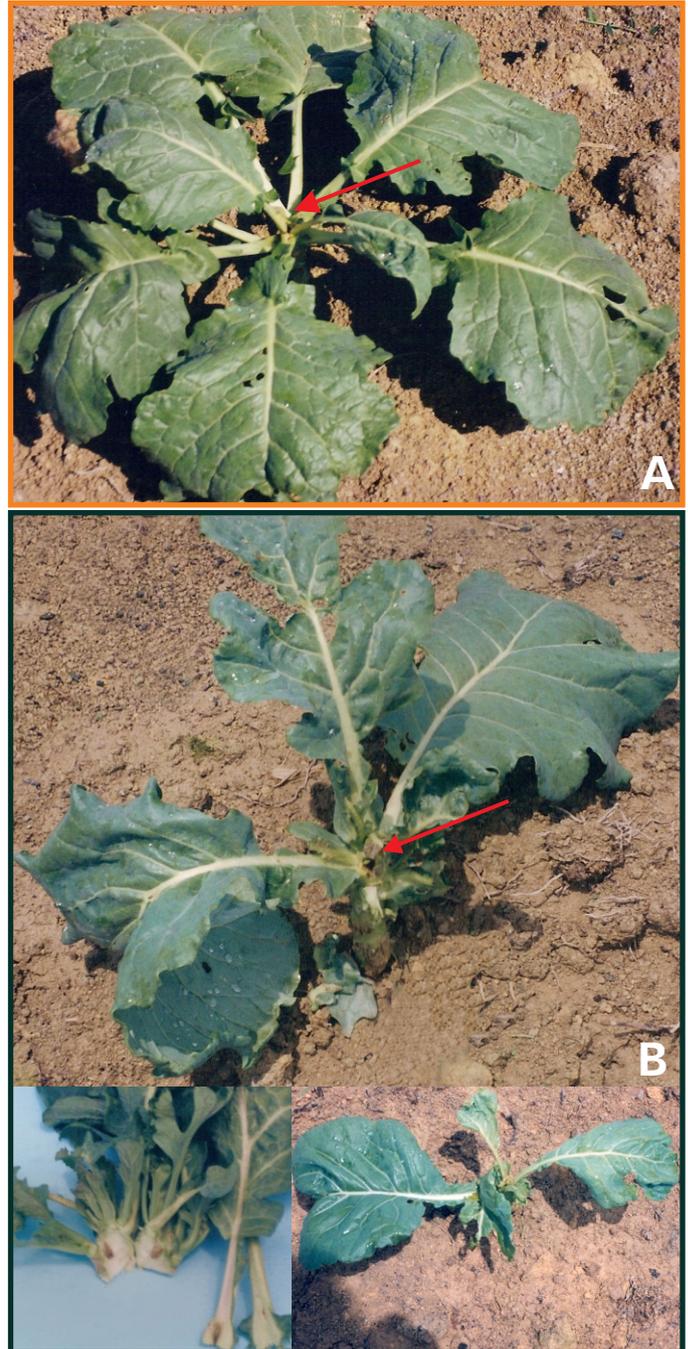


Figura 3. Broca-da-couve (*Hellula phidilealis*): A) cicatriz do orifício de penetração da lagarta e destruição do ponteiro da planta (“cegamento”), com brotações laterais; B) aspectos da cicatriz expandida do orifício de penetração e de folhas com estreitamento do limbo.

Quando o ciclo larval se completa, os insetos transformam-se em pupas na própria folha, envoltas por um casulo fino de teia branca. O adulto é uma mariposa marrom, que possui uma mancha branco-prateada no centro da asa anterior, de hábito noturno, e que faz a postura de numerosas camadas de ovos sobre a folha, cuja eclosão ocorre após 3–10 dias (SILVA JUNIOR, 1987).

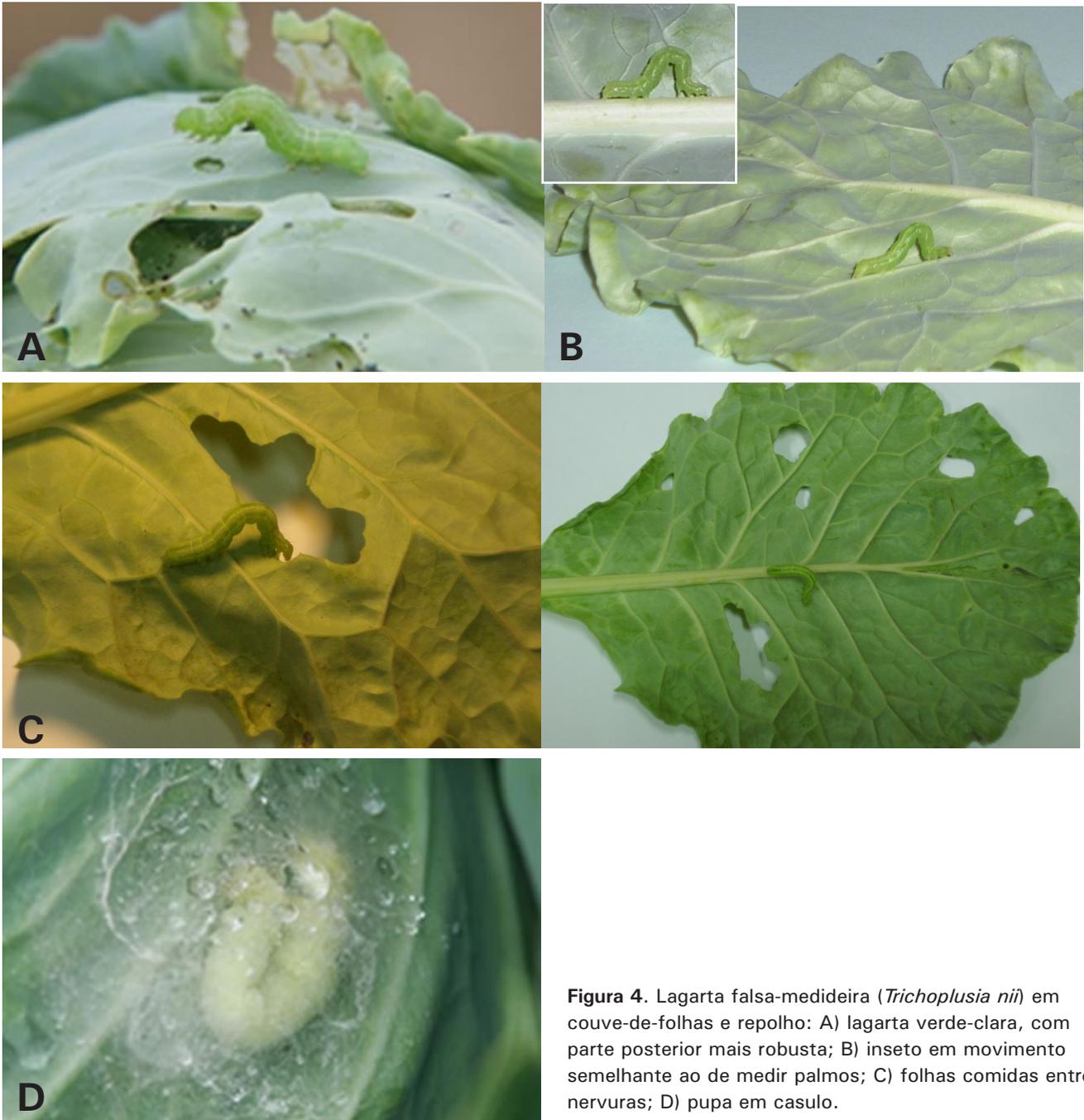


Figura 4. Lagarta falsa-medideira (*Trichoplusia ni*) em couve-de-folhas e repolho: A) lagarta verde-clara, com parte posterior mais robusta; B) inseto em movimento semelhante ao de medir palmos; C) folhas comidas entre as nervuras; D) pupa em casulo.

Medidas de controle

O monitoramento e a inspeção são medidas prévias de grande valor. Portanto, o agricultor deve vistoriar periodicamente o cultivo, de modo a verificar quaisquer ocorrências de pragas e focos de infestação, detectando, desse modo, se há necessidade de adotar medidas de controle dos lepidópteros. Assim, recomenda-se efetuar o monitoramento de pragas uma a duas vezes por semana, percorrendo-se o plantio em zigue-zague, e, ao longo do percurso, inspecionar pelo menos 30 plantas.

Nas plantas avaliadas, deverão ser amostrados os órgãos (folhas, ponteiro e cabeça) que são atacados pelas pragas descritas previamente. Por exemplo, para a traça-das-crucíferas deve-se verificar a presença de furos e de lagartas na face inferior das folhas e na cabeça do repolho. A infestação dessa praga também pode ser monitorada com armadilha iscada com feromônio sexual sintético (produtos disponíveis no mercado), observando-se o número de mariposas capturadas diariamente. As armadilhas devem ser instaladas dentro e no entorno do cultivo, distanciadas 50 m entre si. Esse tipo de armadilha geralmente é de plástico, com formato de uma casinha triangular, de cor branca ou verde, possuindo

em seu interior um piso onde se coloca uma placa adesiva de papelão ou de plástico. Os insetos, ao entrarem na armadilha, batem nas paredes e caem sobre o piso colante.

Caso alguma intervenção no cultivo se faça necessária, deve-se optar por um plano que envolva dois ou mais métodos (táticas) de controle, como: o manejo do ambiente de cultivo (incluindo práticas culturais), o controle biológico, o controle químico e o controle alternativo (GALLO et al. 2002; BACCI et al., 2007).

Manejo do ambiente de cultivo

Consiste na aplicação do conhecimento agrônomo disponível a fim de prever possíveis prejuízos e tentar evitá-los com um programa de ações preventivas de boas práticas agrícolas. Envolve métodos de controle cultural, físico e mecânico, que são utilizados para reduzir as populações das pragas e seus danos (BACCI et al., 2007). São, portanto, medidas profiláticas contra as pragas, devendo ser adotadas de forma planejada, a saber:

- Seleção de mudas saudáveis, vigorosas e isentas de pragas. Para tanto, é recomendável a produção de mudas em locais protegidos por tela ou tecido à prova de lepidópteros, situados distantes de fontes de infestação desses insetos-praga (campos ou plantios abandonados infestados) e longe do local definitivo de plantio. Embora essas medidas sejam consideradas trabalhosas, a omissão na sua implementação é a principal causa de perdas pela traça-das-crucíferas, mesmo com a pulverização intensiva de inseticidas (um dia sim, outro não). No cultivo orgânico de brássicas, o isolamento das áreas e a destruição dos restos culturais logo após o final da safra são medidas indispensáveis e que garantem perdas menores. O produtor convencional também necessita se conscientizar da utilidade dessas medidas e de que sem isolamento e destruição de restos culturais a eficácia do controle pode ser questionável.
- Uso de cultivares de ciclo curto e adequação da época de plantio para a região, visando ao escape de picos populacionais das pragas. Por exemplo, os maiores danos da traça-das-crucíferas ocorrem em épocas de temperaturas elevadas e ausência de chuvas (CASTELO BRANCO, 2000), condições que, no Estado do Amazonas, se manifestam mais severamente de julho a setembro. Assim, na cultura do repolho, o uso de cultivares de ciclo curto permite maior flexibilidade quanto à data de plantio dentro da estação de cultivo, possibilitando, desse modo, algum escape da cultura em relação aos maiores picos populacionais desse inseto. Pois quanto mais rápido o desenvolvimento do repolho, menor será o tempo de exposição das plantas no campo e, conseqüentemente, menor o risco de ataques ou perdas significativas pelas pragas. No Manejo Integrado de Pragas (MIP), trata-se de uma estratégia de redução da suscetibilidade hospedeira. No Amazonas, o híbrido de verão Sooshu é o repolho mais cultivado, e quando comparado com dez outros repolhos comerciais e experimentais, destacou-se com o ciclo mais precoce, 60 dias somente (CARDOSO, 1998a; CARDOSO, 1999).
- Isolamento das parcelas por data e área, evitando escalonamento de plantio. Para essa prática, as novas parcelas de couve e repolho devem ser plantadas em locais diferentes e distantes, dentro da propriedade, ao longo do ano. Com escalonamento, as pragas passam dos cultivos/parcelas mais velhos para os mais novos e se mantêm na área, enquanto sem escalonamento (entressafra) é possível reduzir e retardar a infestação nos futuros cultivos. No MIP, trata-se de uma estratégia relacionada à quebra do ciclo biológico da praga.
- Implantação prévia de barreiras vivas ou faixas de cultivo. Prioritariamente, as barreiras vivas devem ser cultivos permanentes, visando à redução de mão de obra com o estabelecimento das plantas a cada ano ou safra. As faixas de cultivo devem ser com plantas não hospedeiras dos lepidópteros-praga e que tenham porte ereto. Recomendam-se, portanto: 1) uso de barreiras vivas permanentes, com altura superior a 1,5 m (capim-elefante ou cana-de-açúcar) nas bordas de toda a área cultivada; 2) estabelecimento de uma faixa de cultivo mais interna com planta aromática (manjeriço, coentro, etc.) e/ou que forneça flores como atrativo aos inimigos naturais. Na produção orgânica, medidas dessa natureza são sempre utilizadas, independentemente do tipo de cultivo, pois elas favorecem a permanência de inimigos naturais na área e também aumentam a complexidade do ambiente, dificultando o deslocamento dos insetos-praga. Ressalta-se que são medidas que passam a funcionar a médio e longo prazos. Particularmente, em se tratando da traça-das-crucíferas, que pode ser deslocada de um lugar para outro por correntes de ar (praga migratória) em diferentes alturas, as barreiras e faixas, principalmente se forem bem altas, podem ajudar a reduzir a infestação.

- Sucessão e rotação de culturas com plantas não hospedeiras das pragas, evitando-se plantios sucessivos de brássicas na mesma área de cultivo. Em qualquer situação, os restos culturais devem ser destruídos e incorporados ao solo, evitando-se a permanência de cultivos abandonados.
- Antes de um novo plantio com brássicas, as plantas voluntárias (de cultivos anteriores) devem ser eliminadas, assim como as ervas invasoras e plantas silvestres, hospedeiras de lepidópteros, que estejam presentes nas proximidades da área a ser cultivada, no interior e nas bordaduras do cultivo.
- Aumento na densidade de mudas transplantadas quando houver histórico de redução no estande inicial de plantas pelo ataque das pragas. No caso da broca-da-couve, isso pode minimizar o impacto da infestação na fase inicial do cultivo.
- Cultivo das plantas sob manta de tecido não tecido (TNT) para impedir o ataque das pragas no início do ciclo da cultura, quando as plantas estão mais sensíveis à desfolha e ao broqueamento do ponteiro. Essa medida, entretanto, sofre limitações em função dos custos adicionais exigidos.
- Manejo da nutrição (adubações química e orgânica) conforme análise de solo, análise foliar e requerimentos da cultura, evitando-se deficiência e/ou excesso de nutrientes (principalmente nitrogênio) nas plantas. Geralmente, o excesso de nitrogênio via adubação proporciona maior conteúdo de aminoácidos livres e açúcares na planta, bem como tecidos mais tenros. Tais aminoácidos e açúcares aceleram o desenvolvimento dos insetos e aumentam sua taxa reprodutiva, ocasionando surtos populacionais. Os tecidos mais tenros são facilmente atacados e digeridos pelas pragas, resultando em maiores infestações e perdas na produção. Esse problema pode ser minimizado por adubações mais equilibradas, contendo mais potássio.
- Manejo adequado da irrigação para evitar o estresse hídrico, favorecendo o rápido estabelecimento das plantas.
- Retirada de folhas infestadas ou catação manual e esmagamento de ovos e lagartas facilmente visíveis na planta, em pequenos cultivos ou naqueles orientados para a produção agroecológica de hortaliças. Isso não se aplica a plantas com menos de seis folhas definitivas. O esmagamento de ovos e de lagartas, além da remoção de partes muito infestadas, pode reduzir os ataques em couve. Em repolho, isso pode ser feito antes da pré-formação da cabeça, removendo-se as folhas baixas da saia, visto que ficam próximas do solo e as pulverizações com inseticidas não atingem os insetos ali presentes.

Controle biológico

Os inimigos naturais são organismos que, para completarem seu desenvolvimento, se alimentam das pragas. Os inimigos naturais mais conhecidos são os predadores, como joaninhas, vespas, bichos-lixeiros e aranhas, que se alimentam de inúmeros indivíduos de determinada espécie de praga. Os parasitoides pertencem a outra categoria de inimigos naturais e, em sua maioria, são vespas diminutas que se desenvolvem no interior ou sobre o corpo da praga. Além desses agentes, existem microrganismos como fungos, bactérias e vírus que ocasionam doenças e matam as pragas (VAN DRIESCHE e BELLOWS, 1996; PARRA et al., 2002).

O uso dos inimigos naturais é conhecido como controle biológico e se baseia na regulação natural das populações de insetos e ácaros que se alimentam de plantas (VAN DRIESCHE e BELLOWS, 1996). Assim, o homem pode tirar proveito desse fato preservando a ação dos inimigos naturais já existentes no agroecossistema (controle biológico conservativo) e maximizando sua ação, por meio de táticas como: 1) catação manual das pragas; 2) uso de barreiras e plantas repelentes contra pragas; 3) manutenção de plantas que produzem flores na bordadura do cultivo, visto que estas fornecem alimento complementar, refúgio e local de reprodução para predadores e parasitoides das pragas; 4) manutenção do solo recoberto por vegetação ou de cobertura morta (palhada); 5) plantio direto; 6) policultivos (consórcios, faixas de cultivo); 7) preservação das matas nativas próximas à cultura, as quais atuam como ilhas de reposição de inimigos naturais; 8) uso de defensivos alternativos de baixo impacto sobre inimigos naturais (extratos vegetais, óleos e caldas); e 9) uso de inseticidas químicos seletivos em favor dos inimigos naturais (BARBOSA, 1998; PICANÇO et al., 2007; VENZON et al., 2010).

No controle dos lepidópteros (Tabela 1), deve-se, preferencialmente, utilizar inseticida biológico à base de *Bacillus thuringiensis* (FILGUEIRA, 2008), que se trata de uma bactéria que tem ação exclusiva sobre lagartas. Esse inseticida, ao ser ingerido pelas lagartas, juntamente com as folhas, causa doença e morte do inseto. A bactéria, entretanto, não é prejudicial nem ao homem nem aos animais (SONNENBERG, 1981). As variedades de *B. thuringiensis* mais usadas no controle de lepidópteros são kurstaki (Btk) e aizawai (Bta) (MEDEIROS et al., 2005b). Na sua aplicação, recomenda-se o uso de pulverizadores não utilizados com agrotóxicos convencionais, aos quais eles são altamente sensíveis.

Tabela 1. Inseticidas recomendados para o controle de lepidópteros¹.

Ingrediente ativo	Inseto-praga	Grupo (Cultura ⁴)	Modo de ação	Classe toxicológica ²	Classe ambiental ³	Carência (dias)
Inseticida Biológico						
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Curuquerê-da-couve Traça-das-crucíferas Lagarta falsa-medideira	Toxina de origem microbiológica (couve e repolho)	Ingestão	IV	IV	Sem restrições
Espinosade	Traça-das-crucíferas	Espinosinas (repolho)	Contato e ingestão	IV	III	01
Inseticida Químico						
Deltametrina	Curuquerê-da-couve Traça-das-crucíferas Lagarta falsa-medideira	Piretroide (couve e repolho)	Contato e ingestão	III	I	03
Permetrina	Curuquerê-da-couve Traça-das-crucíferas	Piretroide (couve e repolho)	Contato e ingestão	III	II	03
Gama-cialotrina	Curuquerê-da-couve	Piretroide (couve)	Contato e ingestão	III	II	07
Tebufenozida	Curuquerê-da-couve	Diacilhidrazina (couve)	Acelerador de ecdise	IV	III	03
Lufenuron	Traça-das-crucíferas	Benzoilureia (repolho)	Regulador de crescimento, fisiológico	IV	II	07
Teflubenzuron	Traça-das-crucíferas	Benzoilureia (repolho)	Inibidor de quitina	IV	II	14
Novalurom	Traça-das-crucíferas	Benzoilureia (repolho)	Contato e ingestão	IV	II	03
Chlorantraniliprole	Traça-das-crucíferas Lagarta falsa-medideira	Antranilamida (repolho)	Ingestão e contato	III	II	01
Inseticida Botânico						
Azadirachtina (<i>Azadirachta indica</i>) - produto comercial do "nim"	Traça-das-crucíferas	Tetranortriterpenoide - inseticida botânico (repolho)	Ingestão	III	IV	Não há necessidade

¹Mapa (2010); ²Brasil (2010): Classe toxicológica – I) Extremamente tóxico (faixa vermelha); II) Altamente tóxico (faixa amarela); III) Moderadamente tóxico (faixa azul); IV) Pouco tóxico (faixa verde); ³Oliveira (2008): Classificação ambiental – I) Produto altamente perigoso; II) Produto muito perigoso; III) Produto perigoso; IV) Produto pouco perigoso; ⁴Cultura para a qual o produto é registrado.

O ingrediente ativo espinosade, também de origem biológica, é um metabólito secundário da fermentação aeróbia do actinomiceto *Sacchapolyspora spiniosa* (DIAS et al., 2004). Ele é efetivo especialmente para larvas de lepidópteros e, segundo Gao et al. (2007), se utilizado de acordo com as normas legais estabelecidas não traz problemas à saúde do consumidor. O espinosade age por contato e ingestão, possuindo reduzida atividade sobre organismos benéficos, pois em poucas horas os resíduos do produto secam e não mais afetam os insetos benéficos (CORNELL, 2008). De acordo com Villas Boas et al. (2004), o ingrediente ativo espinosade (CA = III) possui moderada seletividade aos parasitoides da traça-das-crucíferas.

Outra alternativa para a traça-das-crucíferas consiste na liberação da vespinha *Trichogramma* sp. (PRATISSOLI et al., 2008), que, por ser um parasitoide de ovos, mata a praga antes de ocasionar danos ao cultivo. No entanto, essa tática de controle ainda não foi testada nas condições regionais.

Controle químico

O emprego de inseticidas em couve-de-folha e repolho somente deve ser utilizado quando estritamente necessário, e, em caso de dúvida quanto à carência, o controle químico não deve ser aplicado (FILGUEIRA, 2008). Isso é sobremaneira importante para a couve-de-folha, em virtude da coleta constante de folhas para venda e consumo. Além disso, muitos insetos comumente encontrados nas culturas são benéficos, pois constituem polinizadores e inimigos naturais de insetos-praga, portanto devem ser preservados como importantes aliados. Grande parte dos inseticidas químicos elimina essa fauna auxiliar, além de provocar contaminação do meio ambiente (DIAS et al., 2004). O uso contínuo e indiscriminado de agroquímicos também pode favorecer o surgimento de populações de pragas resistentes aos princípios ativos utilizados, tornando esse método ineficiente.

Para a traça-das-crucíferas, as pulverizações de inseticidas são recomendadas somente quando forem encontrados, em média, seis furos nas quatro folhas centrais (CASTELO BRANCO, 1997; DIAS et al., 2004). Já a broca-da-couve deve ser combatida assim que as primeiras ocorrências forem observadas (LUZ et al., 2002), o que pode acontecer logo após o transplante das mudas.

Como as transformações das bases ecológicas da produção agropecuária tendem a ser graduais, a redução e a racionalização do uso de agroquímicos

sintéticos pode ser um primeiro passo (MATTOS, 2006). Atendo-se ao período de transição, os agrotóxicos sintéticos devem ser rigorosamente escolhidos em relação a seus ingredientes ativos, dosagem e frequência de aplicação (BONILLA, 1992). Esses cuidados contribuem para diminuir os riscos de contaminação do solo, da água e do produto final (folhas e cabeça do repolho), protegendo a saúde do produtor e de sua família, dos trabalhadores rurais e do consumidor final.

Considerando os inseticidas químicos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para couve e repolho, optou-se por produtos de baixa toxicidade às pessoas (classe III – faixa azul e IV – faixa verde), além de curto período de carência, ou seja, o intervalo compreendido entre a aplicação do agrotóxico e a colheita dos produtos (Tabela 1). No entanto, a baixa toxidez do ingrediente ativo não libera o aplicador do uso do Equipamento de Proteção Individual (EPI), assim como dos cuidados relativos ao preparo da calda, à alimentação, ao fumo, entre outros. Na tabela também foi registrada a avaliação de “potencial de periculosidade ambiental” dos inseticidas. O potencial de periculosidade ambiental de um agrotóxico é determinado com base em resultados de estudos sobre mobilidade e persistência nos solos, testes de toxicidade aguda e crônica realizados com diferentes organismos não-alvos (microrganismos, minhocas, algas, peixes, abelhas, aves e mamíferos), além dos resultados dos estudos de bioconcentração em peixes e do potencial mutagênico, teratogênico e carcinogênico do produto (CANTOS et al., 2008). Assim, de acordo com esses parâmetros, os agrotóxicos são classificados, quanto à periculosidade ambiental, desde a classe I (altamente perigoso ao meio ambiente) até a classe IV (pouco perigoso ao meio ambiente).

Ressalta-se que a traça-das-crucíferas se tornou resistente a diversos princípios ativos existentes no mercado (DIAS et al., 2004). Por exemplo, na região de Brasília, DF, constam casos de falta de controle, entre outros, pelo inseticida Decis 25 CE (deltametrina; grupo químico piretroide), devido ao surgimento de populações resistentes (CASTELO BRANCO e GATEHOUSE, 1997; FRANÇA e MEDEIROS, 1998). Também, a alta temperatura, ocasionalmente, pode afetar de forma negativa a eficiência dos inseticidas (FRANÇA e MEDEIROS, 1998).

No uso de inseticidas, algumas precauções, a seguir descritas, devem ser tomadas para que se alcance a eficiência de controle desejada, que cause o mínimo de desequilíbrio biológico e se evite o surgimento de populações de pragas resistentes aos produtos (VILLAS BOAS, 1989; OMOTO, 2000; BACCI et al., 2007; PICANÇO et al., 2008). Recomenda-se:

- Utilizar apenas os produtos registrados no Mapa, para as culturas da couve e repolho.
- Dar preferência a produtos que sejam seletivos em favor dos inimigos naturais e polinizadores e pouco tóxicos ao homem.
- Evitar o uso de produtos de amplo espectro de ação, como inseticidas piretroides e organofosforados, no início do ciclo da cultura, pois causam grande distúrbio no agroecossistema, inclusive alta mortalidade dos inimigos naturais.
- Utilizar a dosagem recomendada pelo fabricante e a quantidade de água conforme o estágio de desenvolvimento da cultura, observando, ao mesmo tempo, o período de carência.
- Evitar a aplicação de mistura de inseticidas.
- Devido à elevada cerosidade natural das folhas dessas hortaliças, deve-se sempre adicionar espalhante adesivo à calda inseticida, para garantir melhor cobertura e aderência do produto na planta.
- Ter cuidado com fitotoxicidade de inseticidas à cultura.
- Utilizar, de forma alternada, inseticidas de diferentes grupos químicos e modos de ação, levando-se em consideração o estágio de desenvolvimento da praga. Cada produto deve ser utilizado por um período de três semanas sendo substituído por outro, caso seja necessária a continuidade das pulverizações.
- Realizar as pulverizações com vento fraco e nas horas mais frescas do dia, de preferência no final da tarde.
- Ao aplicar os inseticidas, certificar-se de que as folhas tenham boa cobertura, lembrando sempre que as lagartas permanecem na região inferior da folha (couve) ou entre as primeiras folhas da cabeça do repolho.
- Manter em bom estado os equipamentos, com boa pressão de aspersão, e usar bicos adequados e bem regulados.
- No manuseio dos pesticidas químicos, deve-se sempre utilizar EPI e seguir todas as recomendações constantes nas bulas dos produtos e no receituário agrônomo.

- Sempre consultar um engenheiro agrônomo para obtenção de um receituário agrônomo, contendo o produto mais indicado e recomendações de uso para determinada praga e situação.

Controle alternativo

Recentemente, os inseticidas botânicos voltaram a despertar grande interesse, em face de menor impacto ou risco à saúde humana e ao meio ambiente quando comparados aos agrotóxicos sintéticos (AGUIAR-MENEZES, 2005). Entretanto, esses produtos não são facilmente encontrados no mercado, devido aos entraves com o registro, que possui metodologia demorada e preços elevados. No mercado internacional, são comercializados inseticidas botânicos à base de rotenona, piretrina e azadiractina, e internamente, produtos à base de alho, rianodina, rotenona, quássia, azadiractina, entre outros (AGUIAR-MENEZES, 2005; PENTEADO, 2008; RIBEIRO et al., 2009). Até o advento de moléculas biocidas sintéticas (agrotóxicos), o uso de substâncias inseticidas extraídas de plantas, como o sulfato de nicotina, alcaloides da sabadilha, a rotenona e a piretrina era muito comum, principalmente nos países de clima tropical (MAIRESSE, 2005).

O modo de ação, a toxicologia e os efeitos no ecossistema para o grande número dos inseticidas botânicos ainda são pouco conhecidos, exigindo precaução no uso. Mairesse (2005) afirma que o sucesso dos estudos com extratos de plantas dependerá da disponibilidade das espécies (biodiversidade) e de um programa que envolva a detecção dos produtos bioativos, a síntese química dos ingredientes ativos e a otimização da atividade pela síntese de análogos mais eficientes (ex: os piretroides foram desenvolvidos a partir da estrutura química do "piretro"), além da elucidação do sítio-alvo da molécula inseticida. Também são necessárias pesquisas de natureza toxicológica para evidenciar problemas de toxicidade, envenenamento, efeito residual e risco para o ser humano (AGUIAR-MENEZES, 2005), embora muitas das espécies sejam tradicionalmente utilizadas como plantas medicinais.

Entre os inseticidas botânicos, os mais estudados têm sido os extratos de folhas, a torta e o óleo de sementes da árvore conhecida como nim (*Azadirachta indica*). Os inseticidas alternativos oriundos dessa planta possuem poderoso grupo de substâncias com ação inseticida/acaricida, baixíssima toxicidade ao homem, além de biodegradáveis (MORDUE e NISBET, 2000; RIBEIRO et al., 2009; VENZON et al., 2010).

O efeito inseticida (repelência e inibição do desenvolvimento) do nim já foi determinado sobre mais de 400 espécies de insetos e ácaros-praga (MARTINEZ, 2002).

Em se tratando de inseticidas botânicos, os estudos sobre os efeitos de extratos do nim permitem sua recomendação no controle de lepidópteros, todavia

existem outros já bastante prospectados e que se mostram promissores (Tabela 2). Os lepidópteros são extremamente sensíveis à azadirachtina e demais substâncias ativas da planta, porém os extratos de nim em concentrações elevadas (acima de 0,5% na calda) podem causar fitotoxicidade na planta tratada, o que depende da espécie, de sua idade e fase de desenvolvimento (AGUIAR-MENEZES, 2005).

Tabela 2. Inseticidas botânicos*, de uso tradicional ou sob estudos, para o controle de lepidópteros.

Extrato vegetal	Inseto	Efeito (Concentração)
Extrato aquoso dos frutos do nim (<i>Azadirachta indica</i>)	Traça-das-crucíferas Lagarta falsa-medideira	Larvicida (25 g/L) ¹
Extrato líquido emulsionável do óleo de sementes do nim (<i>Azadirachta indica</i>)	Curuquerê-da-couve	Ovicida e larvicida (1% v/v) ²
Extrato etanólico de mistura de flores de piretro (<i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>), <i>C. roseum</i> e <i>C. balsamita</i>	Traça-das-crucíferas	Larvicida (5% m/v) ³
Extrato aquoso de frutos de timbaúva (<i>Enterolobium contortisiliquum</i>)	Traça-das-crucíferas	100% de deterrência na oviposição (10% m/v) ⁴
Extrato aquoso de frutos de saponária (<i>Sapindus saponaria</i>)	Traça-das-crucíferas	100% de deterrência para a oviposição e na mortalidade das larvas (10% m/v) ⁵
Extrato aquoso de folhas de <i>Trichilia pallida</i>	Traça-das-crucíferas	100% de deterrência para a oviposição (10% m/v) ²
Extrato de folhas, frutos e ramos de erva-de-santa-maria (<i>Chenopodium ambrosioides</i>)	Traça-das-crucíferas	Acima de 95% de deterrência para oviposição (10% m/v) ⁴
Extrato aquoso de pó de casca de pereiro (<i>Aspidosperma pyriforme</i>)	Traça-das-crucíferas	100% de mortalidade das larvas (10% m/v) ⁶
Extrato aquoso de frutos de saponária (<i>Sapindus saponaria</i>)	Curuquerê-da-couve	Redução da alimentação das lagartas (1,034% m/v) ⁷
Extrato etanólico de alho (<i>Allium sativum</i>)	Traça-das-crucíferas	Redução da oviposição sobre as plantas ⁸ (100 g/1 L de álcool por 7 dias, diluindo 100 mL/20 L de água + 50 de sabão de coco dissolvido em 1 L de água quente ⁹)
Óleo de alho (<i>Allium sativum</i>) + óleo de peixe, juntos	Insetos-praga das brássicas	Repelência (10 g de cada óleo/L de água, antes do ataque) ¹⁰

¹Aguiar-Menezes (2005); ²Biermann (2009); ³Stein & Klingauf (1990); ⁴Medeiros et al. (2005a); ⁵Medeiros et al. (2005a) e Boiça Junior et al. (2005), respectivamente; ⁶Torres et al. (2001); ⁷Medeiros & Boiça Junior (2005); ⁸Castelo Branco & Amaral (2002); ⁹Pereira (2006); ¹⁰Penteadó (2007).

*Inseticidas botânicos que vêm sofrendo restrições: extrato de folhas de fumo (*Nicotiana tabacum*) – pelas certificadoras de produção orgânica por ser considerado muito tóxico; extrato de folhas e ramos de cinamomo (*Melia azedarach*) – pela presença de substâncias tóxicas ao homem e animais.

Outra alternativa de controle, já utilizada por produtores orgânicos, consiste no uso de plantas aromáticas, mediante seu cultivo nas bordaduras ou dentro da lavoura, em fileiras ou em covas alternadas. O coentro (*Coriandrum ativum*) é a espécie mais promissora, pois, além de fornecer renda extra ao produtor pela comercialização como tempero, as substâncias voláteis liberadas pela planta interferem no comportamento de seleção hospedeira para oviposição pelos lepidópteros, resultando em menor ataque de lagartas a diversas hortaliças. Quando deixado florescer, o coentro também atrai diversos inimigos naturais, os quais passam a atuar sobre as pragas (VENZON et al., 2010).

Consta que os adultos da traça-das-crucíferas, da broca-da-couve e da lagarta falsa-medideira, por realizarem voos noturnos e serem atraídos pela luz, podem ser capturados por armadilhas luminosas. Entretanto, seu uso não é recomendado, pois essas armadilhas não são seletivas para a entomofauna, acarretando prejuízos para os inimigos naturais (BACCI et al., 2007).

Agradecimentos

Ao Dr. Akira P. Takematsu, do Instituto Biológico, por autorizar a utilização das fotos da lagarta falsa-medideira (*Trichoplusia ni*) nesta publicação.

Referências

AGUIAR-MENEZES, E. L. **Inseticidas botânicos**: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005. 58 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 205).

BACCI, L. et al. Estratégias e táticas de manejo dos principais grupos de ácaros e insetos-praga em hortaliças no Brasil. In: ZAMBOLIM, L. et al. **Manejo Integrado de doenças e pragas**: hortaliças. Viçosa: UFV; DFT, 2007. p. 463-504.

BARBOSA, P. **Conservation biological control**. San Diego: Academic Press, 1998. 396 p.

BIERMANN, A. C. S. **Bioatividade de inseticidas botânicos sobre *Ascia monuste orseis* (Lepidoptera: Pieridae)**. 2009. 73 f. Dissertação (Mestrado) – UFSM-CCR, Santa Maria.

BITTENCOURT-RODRIGUES, R. de S.; ZUCOLOTO, F. S. Effect of host age on the oviposition and performance of *Ascia monuste* Godart (Lepidoptera: Pieridae). **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 2, p. 169 -175, 2005.

BITTENCOURT-RODRIGUES, R. de S.; ZUCOLOTO, F. S. How feeding on young and old leaves affects the performance of *Ascia monuste orseis* (Godard) (Lepidoptera, Pieridae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 53, n. 1, p. 102-106, 2009.

BOIÇA JUNIOR, A. L. et al. Efeito de extratos aquosos de plantas no desenvolvimento de *Plutella xylostella* (L) (Lepidoptera: Plutellidae) em couve. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 72, n. 1, p. 45-50, 2005.

BONILLA, J. A. **Fundamentos da agricultura ecológica**: sobrevivência e qualidade de vida. São Paulo: Nobel, 1992. 260 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROFIT – Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Brasília, DF: MAPA, 2003. Disponível em <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons> Acesso em: 10 nov. 2010.

CANTOS, C.; MIRANDA, Z. A. I.; LICCO, E. A. Contribuições para a gestão de embalagens vazias de agrotóxicos. **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalhador e Meio Ambiente**, v. 3, n. 2, 2008. Seção Interfaces, p. 1-9. Disponível em: <http://www.interfacehs.sp.senac.br/br/secao_interfacehs.asp?ed=8&cod_artigo=139&pag=2> . Acesso em: 15 dez. 2010.

CARDOSO, M. O. Características de repolhos de verão em ecossistema de terra firme do Amazonas. **Horticultura Brasileira**, v. 16, n. 2, p. 172-175, 1998a.

CARDOSO, M. O. Avaliação de cultivares de couve-de-folha nos ecossistemas de terra firme e várzea do Amazonas. **Revista da Universidade do Amazonas (Série Ciências Agrárias)**, v. 7, n. 1-2, p. 27-32, 1998b.

CARDOSO, M. O. Avaliação de repolhos de verão na várzea do estado do Amazonas. **Horticultura Brasileira**, v. 17, n. 1, p.51-53, 1999.

CARDOSO, M. O. **Tecnologias em uso e importância do subsistema de produção de olerícolas na agricultura familiar do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2001. 15 p. (Embrapa - Programa 09 – Sistemas de Produção da Agricultura Familiar. Projeto 09.1999.019. Tecnologias para a olericultura familiar na Amazônia. Subprojeto 09.1999.019-01). Relatório final de subprojeto.

CARDOSO, M. O.; PAMPLONA, A. M. S. R. **Produção de cultivares e monitoramento da traça-das-crucíferas com armadilhas luminosa e colorida em couve-de-folhas**. Unidade de Observação – Formulário de Registro. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2010. 4 p.

CARNEIRO, J. da S. **Reconhecimento e controle das principais pragas de campo e de grãos armazenados de culturas temporárias no Amazonas**. Manaus: Embrapa-Uepae de Manaus, 1983. 82 p. (Embrapa-Uepae de Manaus. Circular Técnica, 7).

CASTELO BRANCO, M. Considerações sobre controle químico e manejo de resistência a inseticidas. In: CURSO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS, 1997. Brasília, DF. **Apostila...** Brasília, DF: Embrapa – CNPH; JICA; ABC, 1997. Não paginado.

CASTELO BRANCO, M.; GATEHOUSE, A. G. Insecticide resistance in *Plutella xylostella* (L) (Lepidoptera: Yponomeutidae) in the Federal District, Brazil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 26, p. 75-79, 1997.

CASTELO BRANCO, M.; AMARAL, P. S. T. Inseticidas para o controle de traça-das-crucíferas: como os agricultores os utilizam no Distrito Federal. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 3, p. 410-415, 2002.

CASTELO BRANCO, M. Como lidar com a resistência. **Revista Cultivar Hortaliças e Frutas**, edição 03, 3 p. 2000. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/artigos/artigo.asp?id=71>>. Acesso em: 17 dez. 2010.

COLEY, P. D.; BARONE, J. A. Herbivory and plants defenses in tropical forest. **Annual Review Ecology System**, v. 27, p. 305-335, 1996.

CORNELL UNIVERSITY. **Resource guide for organic insect and disease management: material fact sheets-spinosad**. New York, 2008. Disponível em <<http://www.nysaes.cornell.edu/hp/publications>>. Acesso em: 15 dez. 2008.

DIAS, D. G. S.; SOARES, C. M. S.; MONNERAT, R. G. Avaliação de larvicidas de origem microbiana no controle de traça-das-crucíferas em couve-flor. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 3, p. 553-556, 2004.

FERRO, V. G. **Padrões de utilização de *Crotalaria* spp. (leguminosae, Papilionoideae, Crotalarieae) por larvas de *Utetheisa ornatrix* (Lepidoptera, Arctiidae)**. 2001. 126 f. Dissertação (Mestrado) – UEC-IB, Campinas.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2008. 421 p.

FRANÇA, F. H.; MEDEIROS, M. A. Impacto da combinação de inseticidas sobre a produção de repolho e parasitoides associados com a traça-das-crucíferas. **Horticultura Brasileira**, v. 16, n. 2, p. 132-135, 1998.

GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p. (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiróz, 10).

GAO, R. et al. Dietary risk assessment of spinosad in China. **Regulatory Toxicology and Pharmacology**, v. 49, n. 1, p. 31-42, 2007.

IBGE. **Unidades da Federação**. Brasília, DF, 2007. Disponível em: <www.ibge.com.br/cidadesat>. Acesso em: 18 dez. 2008.

LUZ, F. J. F.; SABOYA, R. C. C.; PEREIRA, R. V. S. **Cultivo do repolho em Roraima**. Boa Vista: CPAF-Roraima, 2002. 12 p. (Embrapa-CPAFRR. Circular Técnica, 7).

MAIRESSE, L. A. S. **Avaliação da bioatividade de extratos de espécies vegetais, enquanto excipientes de aleloquímicos**. 2005. 340 f. Tese (Doutorado) – UFSM, Santa Maria.

MAPA. **AGROSOFT – Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Brasília, DF, 2003. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 20 out. 2010.

- MARTINEZ, S. S. (Ed). **O nim *Azadirachta indica***: natureza, usos múltiplos, produção. Londrina: IAPAR, 2002. 142 p.
- MATTOS, L. (Coord.). **Marco referencial em agroecologia**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 70 p.
- MEDEIROS, C. A. M.; BOIÇA JUNIOR, A. L.; TORRES, A. L. Extratos de plantas na oviposição da traça-das-crucíferas. **Bragantia**, v. 64, n. 2, p. 227-232, 2005a.
- MEDEIROS, C. A. M.; BOIÇA JUNIOR, A. L. Efeito da aplicação de extratos aquosos em couve na alimentação de lagartas de *Ascia monuste orseis*. **Bragantia**, v. 64, n. 4, p. 633-641, 2005.
- MEDEIROS, P. et al. Seleção e caracterização de estirpes de *Bacillus thuringiensis* efetivas no controle da traça-das-crucíferas *Plutella xylostella*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 40, n. 11, p. 1145-1148, 2005b.
- MORDUE, A. J.; NISBET, A. J. Azadiractina from the neem tree *Azadirachta indica*: its action against insects. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 29, n. 4, p. 615-632, 2000.
- OLIVEIRA, R. de P. Avaliação ecotoxicológica de agrotóxicos: intercâmbio de informações sobre avaliação toxicológica para registro de agrotóxicos. Rio de Janeiro: MMA/IBAMA, 2008. 24 p. Disponível em: <<http://www.cepis.org.pe/bvstox/tallerplagui/BrasilOliveira.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2010.
- OMOTO, C. Modo de ação dos inseticidas e resistência de insetos a inseticidas. In: GUEDES, J. C.; COSTA, I. D.; CASTIGLIONI, E. (Ed.). **Bases e técnicas de manejo de insetos**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2000. p. 30-49.
- PAMPLONA, A. M. S. R.; CARDOSO, M. O. Levantamento de pragas do repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) na várzea do estado do Amazonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 37., 1997, Manaus. **Resumos...** Manaus: SOB, 1997. p. 39.
- PARRA, J. R. P. et al. **Controle biológico no Brasil**: parasitoides e predadores. São Paulo: Manole, 2002. 635 p.
- PENTEADO, S. R. **Defensivos alternativos e naturais**. 3. ed. Campinas: Edição do Autor, 2008. 174 p.
- PEREIRA, F. do A. (Coord.). **Controle alternativo de pragas e doenças de plantas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 27 p. (ABC da Agricultura Familiar, 4).
- PICANÇO, M. C. et al. Controle biológico das principais pragas de hortaliças no Brasil. In: ZAMBOLIM, L. et al. **Manejo Integrado de doenças e pragas**: hortaliças. Viçosa: UFV: DFT, 2007. p. 505-538. .
- PICANÇO, M. C. et al. Inseticidas, acaricidas e moluscicidas no manejo integrado de pragas. In: ZAMBOLIM, L. et al. **Produtos fitossanitários**: fungicidas, inseticidas, acaricidas e herbicidas. Viçosa: UFV/DFP, 2008. p. 541-574.
- PRATISSOLI, D. et al. Selection of *Trichogramma* species for controlling the Diamondback moth. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 259-261, 2008.
- RIBEIRO, L. P. et al. Efeito de inseticidas botânicos sobre a atratividade e preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em tomateiro. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 458-461, 2009.
- SILVA JÚNIOR, A. A. **Repolho**: fitologia, fitotecnia, tecnologia alimentar e mercadologia. Florianópolis: EMPASC, 1987. 295 p.
- SONNENBERG, P. E. **Olericultura especial**. Goiânia: UFGO, 1981. 143 p.
- SOUZA, E. S. **Borboletas e mariposas**. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 20 abr. 2010.
- STEIN, U.; KLINGAUF, F. Insecticidal effect of plant extracts from tropical and subtropical species. Traditional methods are good as long as they are effective. **Journal of Applied Entomology**, v. 110, n. 2, p. 160-166, 1990.

TORRES, A. L.; BARROS, R.; OLIVEIRA, J. V. Efeito de extratos aquosos de plantas no desenvolvimento de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). **Neotropical Entomology**, v. 30, n. 1, p. 151-156, 2001.

UFMT- Universidade Federal de Mato Grosso. **Ordem Lepidoptera**. Disponível em:
<<http://www.ufmt.br/famev/ento/LEPIDOPT.doc>> .
Acesso em: 20 abr. 2010.

VAN DRIESCHE, R. G.; BELLOWS, T. S. **Biological control**. New York: Chapman & Hall, 1996. 539 p.

VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T. J.; PALLINI, A. **Controle alternativo de pragas e doenças na agricultura orgânica**. Viçosa: EPAMIG, 2010. v. 1. 232 p.

VILLAS BOAS, G. L. Métodos de controle de pragas em hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v. 7, n. 1, p. 3-7, 1989.

VILLAS BOAS, G. L. et al. Inseticidas para o controle da traça das crucíferas e impactos sobre a população de parasitoides. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 4, p. 696-699, 2004.

Circular Técnica, 35

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental

**Endereço: Rodovia AM 010, Km 29 - Estrada
Manaus/Itacoatiara**

Fone: (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820

<http://www.cpaa.embrapa.br>

1ª edição

1ª impressão (2010): 300 exemplares

**Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**



Comitê de Publicações

Presidente: *Celso Paulo de Azevedo*

Secretária: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Membros: *Aparecida das Graças Claret de Souza, José Ricardo Pupo Gonçalves, Lucinda Carneiro Garcia, Luis Antonio Kioshi Inoue, Maria Augusta Abtibo Brito, Maria Perpétua Beleza Pereira, Paulo César Teixeira, Raimundo Nonato Vieira da Cunha, Ricardo Lopes, Ronaldo Ribeiro de Moraes.*

Expediente

Revisão de texto: *Maria Perpétua Beleza Pereira*

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibo Brito*

Edição eletrônica: *Gleise Maria Teles de Oliveira*