ISSN 1414.9850

COMUNICADO TÉCNICO

120

Brasília, DF
Março, 2019

Embrapa

Guia para o manejo de pulgões e viroses associadas na cultura da alface

Jorge Anderson Guimarães
Miguel Michereff Filho
Mirtes Freitas Lima

Guia para o manejo de pulgões e viroses associadas na cultura da alface

Jorge Anderson Guimarães[1]
Miguel Michereff Filho[2]
Mirtes Freitas Lima[3]

Introdução

A alface, *Lactuta sativa* L., é uma hortaliça da família Asteraceae, com origem na região Mediterrânea. É considerada a folhosa mais importante do mundo, sendo consumida *in natura* na forma de saladas e em sanduíches (Santos et al., 2001). É uma planta herbácea, de ciclo rápido, variando de 65 a 80 dias em condições de campo. É cultivada de forma intensiva durante o ano todo e com grande consumo de insumos agrícolas (Filgueira, 2005).

Em 2017, a área cultivada com alface no Brasil foi de 91.172 ha, com produção de 1.701.872 t., destacando-se como a folhosa mais cultivada no País, com faturamento de US$ 384,63 milhões (Mapeamento..., 2017). Entretanto, diversos problemas fitossanitários afetam a cultura da alface, com destaque para os pulgões e viroses associadas, ou seja, doenças cujo agente causal são fitovírus transmitidos por esse grupo de insetos vetores (Imenes et al., 2000; Gallo et al., 2002; Yuki, 2000, Kanashiro, 2017).

Os pulgões são insetos pertencentes à família Aphididae e à ordem Hemiptera. São muito pequenos, com corpo mole, antenas bem desenvolvidas e aparelho bucal tipo sugador. No final do abdome possuem dois apêndices tubulares laterais, conhecidos como sifúnculos, e um central, chamado de codícula (Figura 1), no qual é excretado um líquido adocicado conhecido como "honeydew" (Blackman; Eastop, 1989; Harrington; Emden, 2007).

Esses insetos vivem em colônias, principalmente localizadas na face infe-

[1] Biólogo, Doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.
[2] Engenheiro-agrônomo, Doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.
[3] Engenheira-agrônoma, Ph.D. em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

rior das folhas ou ficam abrigados entre as pequenas folhas sobrepostas no centro da planta (roseta). Os adultos podem ocorrer na forma áptera (sem asas) ou alada. Os pulgões alados correspondem aos primeiros indivíduos adultos que chegam ao novo cultivo ou quando a colônia na planta se torna muito populosa e necessita se dispersar à procura de novas hospedeiras (Imenes et al., 2000; Gallo et al., 2002; Harrington; Emden, 2007).

Os danos ocasionados pela infestação de pulgões podem ser divididos em diretos e indiretos. Os danos diretos são visualizados na presença de altas populações de ninfas (forma jovem) e adultos do inseto que ao sugarem, continuamente, a seiva e injetarem toxinas na planta, causam definhamento (perda de vigor) de mudas, morte de plantas jovens, malformações e redução de produtividade (atuação como praga sugadora). Os danos indiretos também ocorrem durante o

Foto: Miguel Michereff Filho

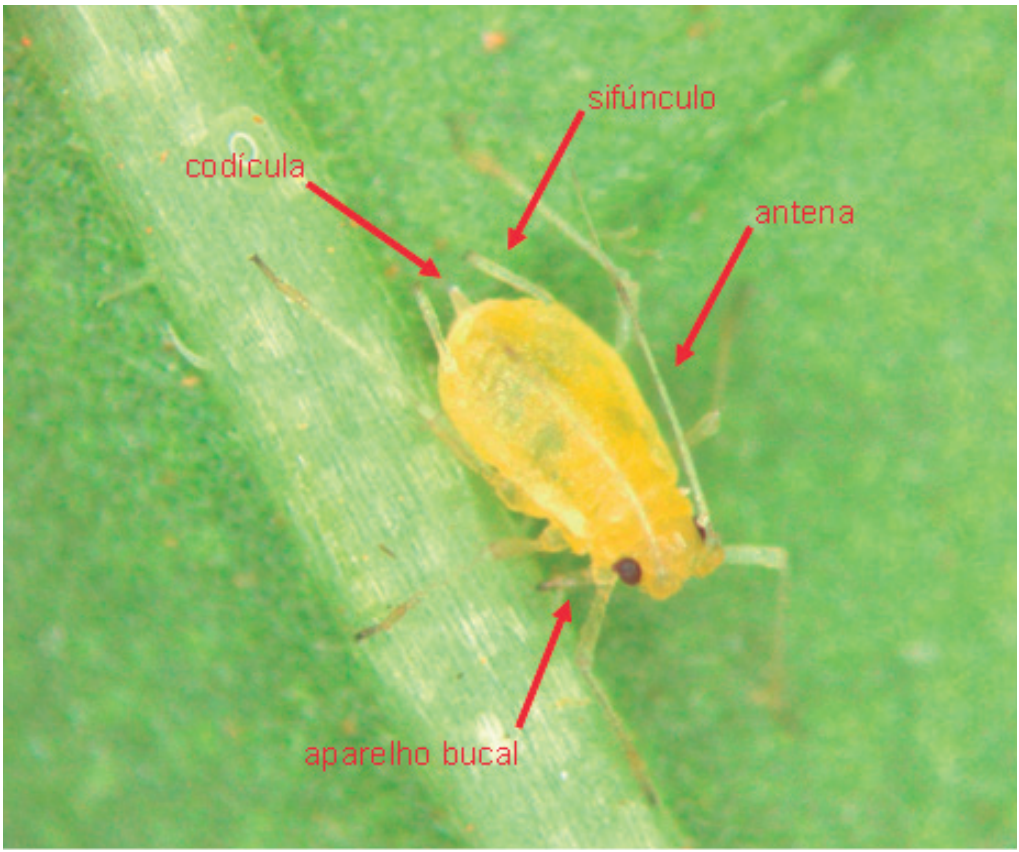

Figura 1. Aspecto geral de um pulgão.

processo de alimentação, porém, estão relacionados à transmissão de vírus à planta de alface (atuação como vetor). A disseminação de viroses nos cultivos é o principal dano causado à alface pelos pulgões (Davis et al., 1997; Harrington; Emden, 2007; Kanashiro, 2017). O manejo dessas viroses na cultura da alface é difícil e depende da adoção simultânea de várias medidas de controle. Assim, esta publicação tem por finalidade apresentar informações sobre os pulgões e os vírus transmitidos à alface, a forma de transmissão, os sintomas da doença, assim como as medidas disponíveis para manejo dos insetos vetores e das viroses.

Pulgões em alface

Os pulgões podem atacar a cultura da alface durante todo o seu ciclo e vivem em colônias, principalmente localizadas na face inferior das folhas de alface ou ficam abrigadas entre as pequenas folhas sobrepostas no centro da planta (roseta). O ciclo biológico é formado pelas fases de ninfa (forma jovem) e adulto, com duração entre 5 e 7 dias, dependendo da temperatura. Os adultos podem ocorrer na forma áptera (sem asas) ou alada. Os pulgões alados correspondem aos primeiros indivíduos adultos que chegam ao novo cultivo ou quando a colônia na planta se torna muito populosa e necessita se dispersar à procura de novas hospedeiras (Imenes et al., 2000; Gallo et al., 2002; Harrington; Emden, 2007). Nas condições brasileiras sua reprodução é assexuada, mediante partenogênese telítoca associada à viviparidade, ou seja, sem acasalamento, e tanto fêmeas adultas ápteras quanto aladas darão origem a ninfas fêmeas (Blackman; Eastop, 1989; Harrington; Emden, 2007).

Várias espécies de pulgões podem se alimentar na alface, porém, nem todas estabelecem colônias no cultivo e, por isso não são detectadas na inspeção das plantas. A seguir são apresentadas as principais espécies associadas à cultura (Costa et al., 1972; Harrewijn; Minks, 1989; Auad et al., 2002; Kanashiro et al., 2017).

Myzus persicae (Sulzer) - infesta diversas espécies de plantas, tanto cultivadas como espontâneas, e ocorre em todo o mundo. Coloniza a alface e prefere as folhas mais velhas. O adulto áptero mede de 1,2 a 2,3 mm de comprimento, possui corpo de coloração variável (verde clara, amarela ou rosada). O formato do corpo é periforme, com sifúnculos claros e codícula em forma de lança (Figura 2A) (Zucchi et al., 1993). O adulto alado tem cabeça, antenas e tórax pretos e abdome de coloração verde-clara (Figura 2B). Pode transmitir mais de 100 espécies de fitovírus (Kennedy et al., 1962), com destaque para o vírus do mosaico da alface (LMV), vírus do mosaico do picão (BiMV), vírus do mosaico

do nabo (TuMV) e vírus do mosaico do pepino (CMV) (Pavan et al., 2008). É um vetor com alta eficiência de transmissão (Kennedy et al., 1962; Hull, 2002).

Hyperomyzus lactucae (L.) – espécie parecida com *M. persicae*, porém, de tamanho maior (2,7 mm de comprimento), corpo relativamente alongado e de coloração verde mais intensa (Imenes et al., 2000; Gallo et al., 2002). Não é praga de alface, estando associada a serralhas do gênero *Sonchus* e *Emilia*. A importância desse pulgão se deve à sua capacidade de transmitir LMV e o vírus do mosqueado da alface (LeMoV), os quais ocorrem regularmente nessas plantas espontâneas, podendo ser transmitidos facilmente para os cultivos de alface localizados nas proximidades (Marinho et al., 1982; Yuki, 2000; Pavan et al., 2008).

Dactynotus sonchi (L.) – conhecido como pulgão-da-serralha, pode atacar várias espécies, inclusive a alface. O adulto mede de 2,5 a 3,0 mm de comprimento, de coloração roxa escura, com sifúnculos pretos, codícula clara e as pernas amarelas com manchas pretas (Figura 3) (Zucchi et al., 1993; Santos et al., 2010). É um importante vetor do vírus do mosaico da alface (LMV) (Santos et al., 2010) e do vírus do mosaico do picão (BiMV) (Pavan et al., 2008).

Uroleucon ambrosiae (Thomas) – pulgão relativamente grande, com 3,0 a 3,5 mm de comprimento, com coloração

Fotos: Miguel Michereff Filho

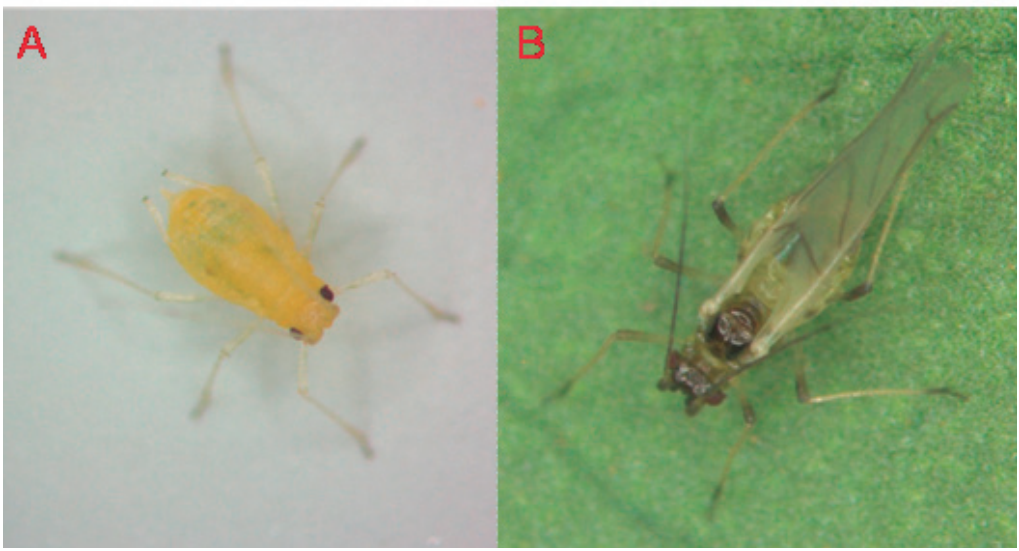

Figura 2. Adulto de *Myzus persicae*: (A) áptero; (B) alado.

vermelha escura e corpo alongado, com sifúnculos pretos, sendo facilmente detectado nas plantas. Alimentam-se nas folhas, mas têm preferência pelas hastes floríferas. Ocorre com frequência em plantas daninhas e parece não estar relacionados à transmissão do LMV (Yuki, 2000).

Rhopalosiphum rufiabdominalis (Sasaki) – espécie cosmopolita e polífaga, que coloniza as raízes de muitas plantas, inclusive da alface. Corpo com 1,2 a 2,0 mm de comprimento, coloração verde-oliva-escura, com a parte posterior do abdome avermelhada a marrom (Blackman; Eastop, 1989). Aparentemente não é vetor do vírus do mosaico da alface (LMV) (Yuki, 2000).

Nasovia ribisnigri (Mosley) – mede de 1,5 a 3,0 mm de comprimento, podendo apresentar coloração verde, verde claro e amarelo pálido. As pernas posteriores são mais compridas que as demais (Blackman; Eastop, 1989). Este pulgão tem o hábito de ficar abrigado entre as pequenas folhas sobrepostas no centro da planta (Harrington; Emden, 2007), o que dificulta o seu controle pelos inseticidas

Foto: Francisco G.V. Schmidt

Figura 3. Colônia do pulgão-da-serralha, *Dactynotus sonchi*.

com ação de contato (Yuki, 2000). Essa espécie é capaz de transmitir o LMV na cultura da alface, porém, com baixa eficiência de transmissão (Davis et al., 1997).

Outras espécies de pulgões podem ocasionalmente atacar a alface, dependendo das condições locais e da proximidade com outras culturas. Há registros de ocorrência de *Aphis gossypii* (Glover), *A. fabae* (Scopoli), *A. citricola* (van der Goot), *Aulacorthum solani* (Kltb.), *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas), *Pemphigus* spp., *Capitophorus bragii* (Gillette), *Cavariella aegopodi* (Scopoli) e *Brevicoryne brassicae* (L.) (Kennedy, et al., 1962; Imenes et al., 2000; Yuki, 2000; Gallo et al., 2002).

Vírus transmitidos à alface

Pelo menos cinco espécies de vírus são transmitidas por pulgões para a alface: vírus do mosaico da alface (*Lettuce mosaic virus* - LMV; gênero *Potyvirus*, família *Potyviridae*), vírus do mosaico do nabo (*Turnip mosaic virus* - TuMV; gênero *Potyvirus*, família *Potyviridae*), vírus do mosaico do picão (*Bidens mosaic virus* - BiMV; classificado tentativamente no gênero *Potyvirus*); vírus do mosqueado da alface (*Lettuce mottle virus* - LeMoV; classificado tentativamente no gênero *Sequivirus,* família *Secoviridae*) e o vírus do mosaico do pepino (*Cucumber mosaic virus* – CMV; gênero *Cucumovirus*, família *Bromoviridae*) (Davis et al., 1997; Lopes; Quezado-Duval, 1998; Pavan et al., 2008).

As espécies virais LMV, BiMV, TuMV e CMV são transmitidas por pulgões de maneira não-persistente (Davis et al., 1997). Nesse tipo de transmissão, a aquisição das partículas virais pelo pulgão a partir de plantas doentes, assim como também sua transmissão para plantas sadias, ocorre durante a “picada de prova” que é realizada em períodos de 15 a 60 segundos. A picada de prova consiste em uma rápida inserção e retirada do estilete no tecido vegetal com o objetivo de verificar se o hospedeiro é adequado a sua alimentação. Nesse caso, as partículas do vírus ficam aderidas apenas no estilete do inseto (ponta do aparelho bucal sugador), não se acumulam e também não se multiplicam no corpo do inseto. No mesmo instante que o vírus é adquirido, este pode ser transmitido a outra planta. Entretanto, o vírus pode ser facilmente perdido durante as provas de alimentação subsequentes (Ng; Falk, 2006; Fereres et al., 2009). Por outro lado, vírus do mosqueado da alface (LeMoV) é transmitido de modo semi-persistente (Davis et al., 1997). Nesse tipo de transmissão, a aquisição do vírus é mais lenta, necessitando de minutos a horas de alimentação para que o pulgão possa transmitir o vírus a outra planta (Ng; Falk, 2006; Fereres et al., 2009).

No geral, esses vírus induzem sintomas de mosaico, mosqueado, amarelecimento, clareamento de nervuras, necrose, deformações e nanismo, afetando a produção e a qualidade do produto (Davis et al., 1997; Lopes; Quezado-Duval, 1998; Pavan et al., 2008). Entre essas cinco espécies virais, LMV é a mais importante para a cultura da alface, podendo causar severas perdas na produção, principalmente se forem utilizadas sementes contaminadas com o vírus (Davis et al., 1997; Lopes; Quezado-Duval, 1998; Pavan et al., 2008). Esta é a forma de disseminação mais importante para o LMV (Broadbent et al., 1951; Pavan et al., 2008), além da eficiente transmissão por pulgões. Os sintomas induzidos por LMV em cultivares de alface suscetíveis variam segundo a interação vírus-planta hospedeira (Pavan et al., 2008) e podem incluir mosaico, mosqueado, clareamento de nervuras, enrugamento e deformação foliar, necrose e nanismo (Figura 4). A principal medida de controle de LMV é o plantio de sementes livres de vírus (Lopes; Quezado-Duval, 1998; Dusi et al., 2005).

Em razão da alta relevância do LMV para a cultura da alface, foram realizados estudos de detecção de sua ocorrência em áreas produtoras do Distrito Federal e dos estados de Minas Gerais e Bahia, nos anos de 2012 a 2014. As amostragens foram realizadas cerca de 30 dias após o plantio no campo, mediante coleta de 759 amostras de alface. A análise das amostras foi realizada utilizando antissoros policlonais em DAS-Elisa (*double antibody sandwich – Enzyme-linked immunosorbent assay*), no Laboratório de Virologia da Embrapa Hortaliças. Os resultados revelaram a presença de LMV em 22% das amostras coletadas em lavouras do DF, MG e BA (Tabela 1). Considerando-se o ano de amostragem, as porcentagens de infecção variaram de 12,05% (2012) a 26,24% (2013), indicando e reafirmando a importância do LMV para a cultura da alface.

Medidas de controle

O controle de pulgões tem sido feito quase que exclusivamente com inseticidas (Zagonel et al., 2002). O controle químico, quando adotado isoladamente ou de forma equivocada, apresenta eficiência muito limitada sobre os pulgões e as viroses da alface associadas a esse grupo de vetores. Portanto, para o sucesso no controle desse complexo de pragas (pulgões e viroses) na cultura da alface deve-se preconizar o manejo integrado, envolvendo várias medidas de controle, sendo todas igualmente importantes (Harrewijn; Minks, 1989; Gallo et al., 2002; Bacci et al., 2007; Dusi et al., 2007). Assim, para as diferentes etapas do cultivo de alface, recomendam-se as seguintes medidas de controle:

Tabela 1. Resultados de análises sorológicas de amostras de alface coletadas no Distrito Federal e nos estados de Minas Gerais e Bahia para o vírus do mosaico da alface (*Lettuce mosaic virus* – LMV) utilizando antissoro policlonal, em DAS-ELISA.

	Amostras	
Coleta (Ano)	**Analisadas (Nº)**	**Positivas (Nº e %)**
2012	224	27
		(12,05%)
2013	263	69
		(26,24%)
2014	272	71
		(26,1%)
Total	759	167
		(22,00%)

Foto: Mirtes Freitas Lima

Figura 4. Sintomas de mosaico em alface induzidos por *Lettuce mosaic virus* (LMV).

1) Fase de viveiro – produção de mudas

– Sempre que possível, utilizar cultivares de alface com resistência a viroses (Dusi et al., 2007). A cultivar Vanda (tipo crespa) possui resistência ao LMV e é uma das mais plantadas e consumidas no Brasil.

– Utilizar sementes sadias e de alta qualidade fisiológica. As mudas devem ser produzidas em viveiros telados com entrada restrita, contendo antecâmara na entrada e pedilúvio (caixa com cal virgem) no seu interior. As laterais do telado devem ser cobertas com tela antiafídeo (orifício menor que 400 μm) (Figuras 5 e 6) e o teto coberto por filme plástico fotoseletivo, de tal forma que reduza a entrada de radiação ultravioleta (UV) para o ambiente interno do telado. Estas estruturas dificultam a entrada dos pulgões e a sua orientação dentro do telado em direção às plantas hospedeiras (Bacci et al., 2007).

Fotos: Mirtes Freitas Lima

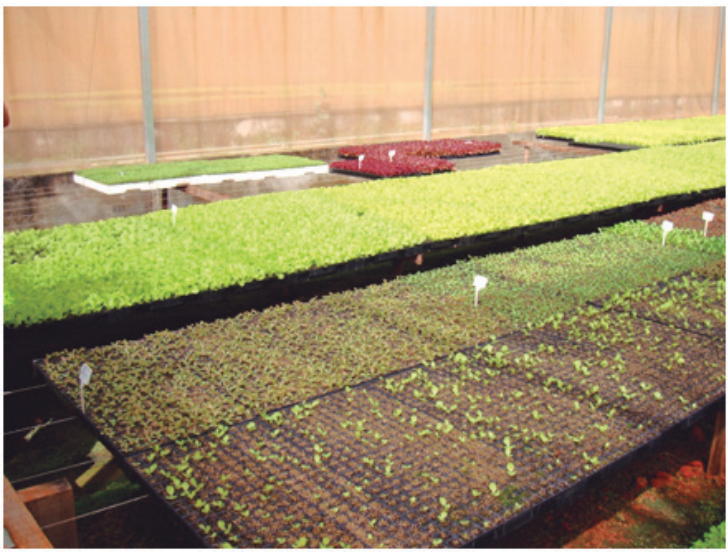

Figura 5. Produção de mudas de alface em viveiro protegido com tela de malha fina (antiafídeo).

Figura 6. Berçário com proteção de telas para a produção de mudas em sistema de cultivo hidropônico.

– O telado para produção de mudas deve estar instalado sempre em local isolado e distante de áreas de cultivo de alface e outras culturas hospedeiras na região (Dusi et al., 2007), independente da presença ou da ausência de pulgões; na impossibilidade da produção de mudas pelo produtor rural, recomenda-se a aquisição de mudas a partir de viveiros idôneos e registrados para tal fim.

– Realizar o monitoramento de pulgões dentro do telado de mudas, pelo menos duas vezes por semana, utilizando-se armadilhas adesivas de coloração amarela para captura de insetos adultos, juntamente com inspeções periódicas das mudas na busca por adultos e ninfas (forma jovem) na parte interna das folhas centrais (roseta) e na face inferior das folhas mais velhas e externas.

– Efetuar o tratamento químico com inseticidas registrados para o controle de pulgões na cultura da alface, de acordo com as recomendações apresentadas na seção “Controle químico de pulgões em alface”.

2) Fase de pré-transplantio

– Estabelecer a programação dos plantios ao longo do ano, de tal forma que os primeiros plantios da safra ocorram em época com menor infestação de pulgões na região (Dusi et al., 2007).

– No caso de cultivo em campo aberto, preferencialmente plantar contra o vento predominante para diminuir o transporte, pelo vento, de adultos de pulgões presentes em cultivos velhos para o cultivo novo.

– Não fazer plantios próximos a cultivos de outras asteráceas (girassol, *Tithonia diversifolia* e crisântemo), solanáceas (tomateiro, tabaco, batateira, pimenteira, berinjela e jiloeiro), bem como de cucurbitáceas (abóboras, morangas, maxixe, pepino e melancia), quiabeiro e algodoeiro, os quais são excelentes hospedeiros de pulgões (Bacci et al., 2007).

– No caso de pequenas propriedades ou de localidade com alta densidade de cultivos irrigados, recomenda-se promover o isolamento da área a ser cultivada com alface mediante implantação de barreiras físicas com culturas perenes (cana-de-açúcar ou capim-elefante) e/ou anuais como milheto. As barreiras devem ser instaladas no entorno da área, perpendiculares à direção predominante do vento e, quando possível, rodear toda a área cultivada. Por ocasião do transplante, as plantas usadas como barreiras devem estar com, pelo menos, 1,5 m de altura (Figura 7).

– No caso de cultivo em ambiente protegido (telados), recomenda-se o uso de telas laterais antiafídeo (Figura 8) e de filme plástico para o teto com ação fotoseletiva (bloqueio de UV).

– Fazer o controle de tigueras de outras culturas (tomateiro, batateira, maxixe, pepino e abóboras) e das plantas

Foto: Jorge Anderson Guimarães

Figura 7. Barreira de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) para isolamento do talhão de cultivo de alface.

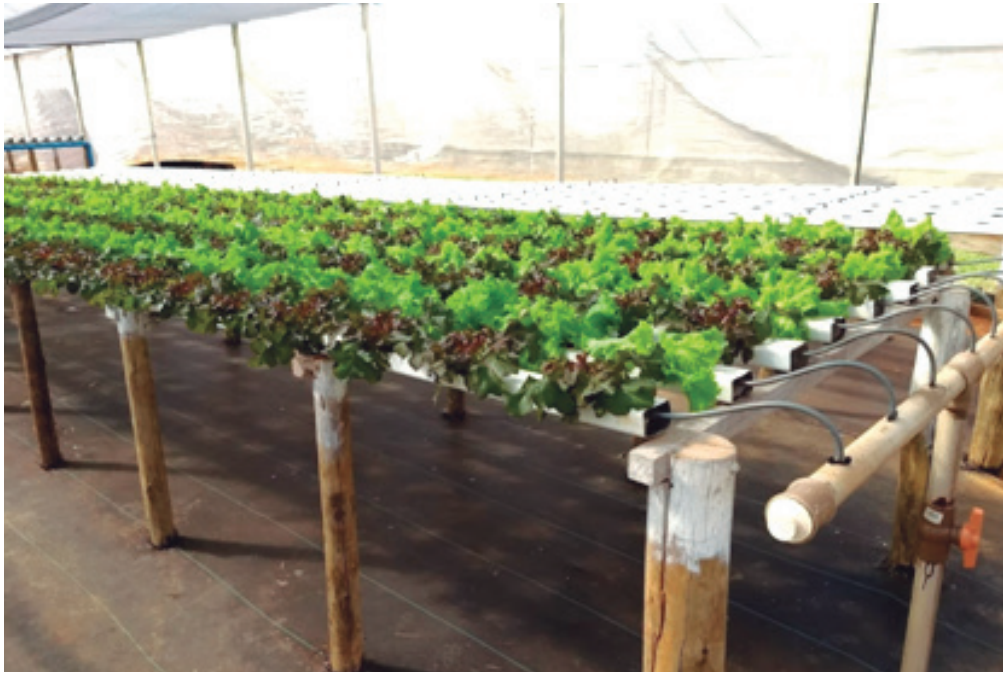

Foto: Ítalo Moraes Rocha Guedes

Figura 8. Cultivo de alface em sistema hidropônico dentro de telado.

espontâneas que sejam hospedeiras de pulgões (falsa serralha e maria-pretinha) dentro da área de cultivo, no seu entorno e nas áreas vizinhas, nos últimos trinta dias antes da data estabelecida para o transplantio do primeiro lote de mudas de alface naquela área. Para tanto, recomendam-se capinas ou o uso de herbicidas registrados para a cultura da alface com tecnologia de aplicação que evite a fitointoxicação das plantas. Adicionalmente, deve-se realizar roçada ao redor da lavoura, cobrindo uma faixa de 2 m de largura. Recomenda-se manter este manejo nas áreas adjacentes à lavoura até o final do cultivo. Com esse mesmo objetivo, tanto no viveiro para produção de mudas, como em cultivo de alface sob ambiente protegido, deve-se manter uma faixa sem vegetação, de pelo menos 4 m de largura, no lado externo de todo o telado ou estufa, durante todo o período de cultivo.

– Os agricultores deverão evitar o uso de roupas e chapéu com coloração amarela, tanto na fase de produção de mudas em viveiro, como em cultivo de alface sob ambiente protegido, visando reduzir a possibilidade de introdução de adultos de pulgões para dentro desses recintos, uma vez que a coloração amarela atua na atração desses insetos.

3) Fase de transplantio

– Utilizar cultivares precoces e adaptadas às condições edafoclimáticas da região.

– Utilizar mudas vigorosas e sadias.

– Não transplantar mudas de alface com menos de quatro folhas definitivas (sempre com mais de 20 dias de idade).

– Mudas que foram transportadas ao campo e que não foram utilizadas não devem, de forma alguma, retornar aos viveiros ou ficarem abandonadas no campo (Dusi et al., 2007).

– Evitar o plantio escalonado de alface em áreas vizinhas (novos plantios ao lado de cultivos mais velhos), de tal forma que, a diferença de idade das plantas entre talhões de cultivo vizinhos seja inferior a 35 dias.

– Nos segmentos de produção de alface em campo aberto e em cultivo protegido no solo, a cobertura do solo com “mulching” contendo superfície refletora da luz solar (filme plástico de coloração branca ou prateada; alternativamente, palha de arroz) (Figura 9) pode dificultar a colonização dos pulgões (interferências no comportamento do inseto) e retardar a infestação na área cultivada (Gallo et al., 2002; Bacci et al., 2007).

4) Condução do cultivo

– Evitar a entrada de pessoas, veículos e caixas sujas nas áreas de cultivo.

– Para evitar a disseminação de pulgões entre os talhões/lotes de alfa-

ce, os agricultores deverão executar todas as atividades de manejo sempre dos cultivos ou áreas menos infestadas para aquelas mais infestadas, tomando-se o cuidado para não retornar às áreas já visitadas previamente no mesmo dia.

– Realizar o monitoramento de pulgões logo após o transplantio, pelo menos duas vezes por semana, para que se possa adotar, em momento oportuno, as medidas de controle. Recomendam-se os procedimentos descritos na seção "Monitoramento de pulgões".

– Em regiões com histórico de alta infestação de pulgões, porém de baixa incidência de viroses, deve-se utilizar inseticidas registrados para o controle dessa praga na cultura da alface, conforme as recomendações apresentadas na seção "Controle químico de pulgões em alface".

– Realizar adubação balanceada e adequada para propiciar o bom desenvolvimento das plantas. O ataque de pulgões na alface é favorecido pelo uso excessivo de fertilizantes, principalmente a adubação nitrogenada.

Foto: Miguel Michereff Filho

Figura 9. Cobertura de canteiro com filme plástico (*mulch*) branco.

– Eliminar tigueras e soqueiras de culturas anteriores.

– Eliminar plantas com viroses (*roguing*) (Hull, 2002; Dusi et al., 2007). Este procedimento, quando adotado na fase inicial de infecção do cultivo, pode ser eficaz. Essa prática visa evitar ou reduzir a disseminação de pulgões virulíferos a partir desses focos iniciais da doença. As plantas devem ser cortadas a partir da base com uma tesoura de poda ou faca e colocadas dentro de sacos de plástico e só então devem ser retiradas da área cultivada e, em seguida, enterradas ou queimadas em local bem distante. O contato das plantas descartadas com aquelas que permanecem na lavoura deve ser evitado. Dessa forma, as plantas eliminadas não devem ser depositadas no entorno da área cultivada ou ficar dentro do telado (cultivo protegido).

– Controlar as plantas espontâneas que sejam hospedeiras de pulgões, dentro da área de cultivo, no seu entorno e nas áreas vizinhas, durante todo o período de cultivo, mediante retirada e eliminação de plantas infestadas, capinas ou aplicação de herbicidas registrados para a cultura da alface.

– Adotar o manejo de irrigação conforme as exigências do cultivo, evitando-se o estresse hídrico que torna as plantas mais suscetíveis à infestação pelos pulgões. A irrigação por gotejamento ou por aspersão não exerce controle mecânico efetivo (por lavagem de folhas) sobre os pulgões.

5) Manejo da área de cultivo após a colheita

– Destruir os restos culturais imediatamente após o término da etapa de colheita, nunca abandonando as lavouras ao final do ciclo (Dusi et al., 2007). Com essa medida se reduz substancialmente a fonte de infestação de pulgões para novos cultivos de alface na região. Ao se manter as plantas velhas vegetando até morrerem na lavoura abandonada, as ninfas (formas jovens) poderão completar o ciclo biológico (3-4 dias), novos adultos emergirão, e estes se deslocarão para novos cultivos de alface em busca de plantas mais apropriadas para alimentação.

– Adotar a sucessão de cultivos e/ou rotação de cultura com cereais e pastagens.

– Sempre que possível, após a colheita da alface, manter a área cultivada ou talhão livre de cultivo de alface e de outras plantas hospedeiras dos pulgões por, pelo menos, 40 dias. Isto contribuirá para a redução da incidência de pulgões e viroses nos próximos cultivos de alface naquele local.

Monitoramento de pulgões

A maneira mais eficiente e econômica para se prevenir os danos causados por pulgões em alface é por meio do monitoramento periódico do cultivo, de modo que as infestações possam ser detectadas no seu início (Bacci et al., 2002). As vistorias devem ser realizadas tanto no viveiro de mudas (telado), como no campo (estufa/cultivo em céu aberto).

Na fase de produção de mudas em viveiro, deve-se realizar o monitoramento dentro do telado, pelo menos duas vezes por semana. Já o monitoramento no campo ou telado deve ser iniciado logo após o transplantio e realizado, pelo menos, uma vez por semana. O monitoramento de pulgões pode ser realizado de forma direta, por meio da detecção visual dos insetos presentes nas plantas, com o auxílio de uma lupa de aumento de 20x, ou ainda de forma indireta, através do uso de armadilhas atrativas. Recomenda-se a adoção de, pelo menos, um dos seguintes métodos de amostragem:

1) *Inspeção de plantas* - consiste em manipular cuidadosamente as folhas expandidas da alface e as folhas em desenvolvimento do ápice da planta e inspecionar a parte interna das folhas, registrando-se a quantidade de insetos (adultos e ninfas) presentes na superfície (Figura 10). Primeiramente, deve-se dividir o cultivo em talhões, conforme a cultivar e idade das plantas. Dentro do talhão deverá ser inspecionado 1% das plantas existentes;

Foto: Miguel Michereff Filho

Figura 10. Inspeção visual de folhas para detecção de adultos e ninfas de pulgões em alface.

Fotos: Miguel Michereff Filho

Figura 11. Armadilhas para monitoramento de pulgões em alface: (A) placa adesiva de cor amarela e (B) bacia amarela com água e detergente.

2) *Armadilha atrativa* - também pode-se realizar o monitoramento de pulgões adultos alados com armadilhas adesivas amarelas (Figura 11A) ou com armadilhas d'água (bandeja pintada de amarelo, com água e gotas de detergente) (Figura 11B). Com as armadilhas é possível monitorar a atividade de voo dos pulgões adultos alados, detectar o momento de sua entrada na área e identificar os focos de infestação inicial. As armadilhas amarelas adesivas deverão ser instaladas em hastes de arame ou bambu, à altura de 5 cm acima do ápice das plantas. Estas armadilhas serão dispostas ao longo de toda a bordadura da área (dentro do viveiro ou entorno do cultivo), assim como entre bancadas (no viveiro) ou entre fileiras de cultivo (no campo/estufa). Instalar, pelo menos, 20 armadilhas por talhão de cultivo, sendo substituídas a cada cinco dias. Já as bandejas com água podem ser colocadas nas bancadas (viveiro/estufa de produção) ou no chão (no campo), seguindo-se a mesma disposição recomendada para armadilhas adesivas.

Controle químico de pulgões em alface

Para a tomada de decisão sobre o emprego ou não de inseticidas para o manejo de pulgões em alface deve-se considerar duas situações: 1) o controle de uma praga na condição de vetor de vírus e 2) o controle de uma praga sugadora.

Pulgões como vetores de vírus

Quando os pulgões atuam como vetores de vírus, uma baixa população desse inseto pode facilmente transmitir o vírus em um grande número de plantas (Hull, 2002), chegando a atingir 100% de incidência de vírus no cultivo. De maneira geral, também deve-se considerar que no controle de viroses não existem medidas curativas a serem empregadas, como ocorre para outros tipos de doenças. Assim, uma vez a planta infectada, não há agrotóxicos que

possam ser utilizados visando à redução dos danos causados na planta (Hull, 2002; Dusi, 2007).

A eficiência do controle químico dos pulgões como vetores para minimizar os danos da virose é fortemente influenciada pelo tipo de relação entre o vírus e seu transmissor (Harrewijn; Minks, 1989; Harrington; Emden, 2007; Dusi et al., 2007). Quando a transmissão é do tipo não-persistente (como ocorre entre o LMV e os pulgões), o inseto vetor é capaz de adquirir e transmitir o vírus em poucos segundos (Hull, 2002; Ng et al., 2006; Dusi et al., 2007; Fereres et al., 2009). Nesse caso, o impacto do controle químico do inseto vetor sobre a disseminação da virose é praticamente nulo, pois o inseticida não é rápido o suficiente para eliminar o vetor antes que este realize a picada de prova e inocule o vírus na planta sadia (Harrewijn; Minks, 1989; Harrington; Emden, 2007; Dusi, 2007).

Além disso, inseticidas do grupo dos piretroides podem até acelerar a disseminação do vírus no cultivo, em decorrência da superexcitação causada aos pulgões e do aumento da quantidade de plantas com picadas de prova (Harrewijn; Minks, 1989; Dusi et al., 2007). Alguns óleos (origem mineral e vegetal) já foram testados contra pulgões em condições controladas, e apresentaram relativa eficiência no controle de algumas doenças virais com transmissão não-persistente. Entretanto, em condições de campo, os resultados não foram satisfatórios (Harrewijn; Minks, 1989). Portanto, não é recomendável o uso de inseticidas e de óleos para o controle de pulgões em áreas com histórico de severa incidência de mosaico (LMV, BiMV, TuMV e CMV) em alface.

Alternativamente, para o manejo dessas viroses o produtor deverá adotar, de forma integrada e simultânea, várias medidas de controle de ação preventiva, que incluem o escape aos pulgões, o manejo do ambiente de cultivo e o uso de cultivares resistentes às viroses (Dusi, 2007), conforme previamente mencionado.

Pulgões como praga sugadora

Quando o pulgão não está virulífero (não é portador de vírus) e atua apenas como sugador, o dano à alface só ocorrerá com a presença de alta população dessa praga no cultivo, principalmente por reduzir o vigor das plantas e o seu aspecto estético para comercialização (Imenes et al., 2000; Gallo et al., 2002). Essa condição de praga permite o uso mais efetivo dos inseticidas.

O controle químico dos pulgões na fase de viveiro (produção de mudas) deve ser adotado após detecção dos primeiros insetos nas armadilhas instaladas ou

nas plantas, através da aplicação de inseticidas de ação sistêmica ou por contato, via pulverização, ou por meio da imersão de bandejas com mudas na calda inseticida ou na forma de esguicho (*drench*).

Em regiões de alta infestação de pulgões no campo, recomenda-se o uso de inseticidas sistêmicos preventivamente, pelo menos 48 horas antes do transplantio das mudas. Este procedimento deve ser adotado com rigor no caso da produção de mudas para cultivo em sistema hidropônico, no qual há sérias restrições ao uso de inseticidas após o transplantio (Gallo et al., 2002, Filgueira, 2005). Quando não há histórico de alta infestação de pulgões na região, não é justificável o uso de inseticidas de forma preventiva e "calendarizada" durante a condução do cultivo em campo aberto ou em estufa (cultivo protegido). Nesse caso, o controle químico de pulgões só deve ser adotado quando for detectado acima de 5% de plantas infestadas, considerando como infestada a planta com mais de cinco insetos (adultos e/ou ninfas).

Os inseticidas registrados para controle de pulgões na cultura da alface estão apresentados na Tabela 2. Informações sobre os produtos comerciais podem obtidas pela consulta no Agrofit (Brasil, 2018). O uso de inseticidas deve ser feito com muito critério, pois a alface é uma planta de ciclo rápido e deve ser consumida *in natura* e, dessa forma, a presença de resíduos químicos nas folhas pode acarretar problemas de intoxicação alimentar. Entre 2001 e 2015, os relatórios do Programa de Análise de Resíduos de Alimentos (Para), realizados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), revelaram várias irregularidades relacionadas a resíduos químicos nas alfaces comercializadas nos supermercados do Brasil (Anvisa, 2017). A utilização de produtos ilegais (não registrados) tem agravado ainda mais esse problema.

O uso abusivo e inadequado do controle químico contra pulgões também pode resultar na evolução da resistência a diferentes grupos de inseticidas. A quantidade relativamente pequena de ingredientes ativos registrados em alface (Tabela 2), justamente por ser uma Cultura de Suporte Fitossanitário Insuficiente (CSFI) ou "Minor crop", limita as possibilidades de rotação de ingredientes ativos com base na alternância dos modos de ação para prevenir a evolução da resistência nos pulgões.

Para tanto, o controle químico de pulgões na cultura da alface deve ser utilizado somente quando estritamente necessário. Cada ingrediente ativo deve ser utilizado por um período de, no máximo, sete dias (uma semana), de modo a atuar apenas sobre uma geração do pulgão. Caso seja necessário dar continuidade às pulverizações, o ingredien-

te já utilizado deve ser substituído por outro que tenha modo de ação diferente do anterior (Castelo Branco, 2003). Também recomenda-se que não sejam feitas mais que duas aplicações do mesmo ingrediente ativo durante o ciclo da cultura.

Além disso, é importante considerar a seletividade dos inseticidas em favor dos inimigos naturais. Dos inseticidas apresentados na Tabela 2, o grupo químico piretroide é o que possui o maior espectro de ação e consequente, a menor seletividade a inimigos naturais.

Para o controle de pulgões como praga sugadora, também pode-se pulverizar: 1) o vegetal emulsionível ou inseticida botânico à base de óleo de nim (*Azadirachta indica* A. Juss), na concentração de 0,25% (250 ml para 100 litros de água); 2) inseticidas biológicos à base dos fungos entomopatogênicos *Lecanicillium* spp., *Isaria* spp. e *Beauveria bassiana*, quando a umidade relativa do ar for superior a 60%; e/ou, 3) suspensão de sabões ou detergente neutro diluídos em água (Michereff Filho et al., 2013).

É importante reforçar ao produtor que não considere apenas o controle químico como única forma de combate dos pulgões. O uso de inseticidas sempre deve estar associado a outros métodos de controle já mencionados anteriormente (Gallo et al., 2002; Bacci et al., 2007).

Medidas também devem ser rigorosamente adotadas para que se alcance a eficiência de controle desejada com os inseticidas, dentre elas:

– Sempre consultar um engenheiro agrônomo para a prescrição dos agrotóxicos.

– Utilizar apenas produtos registrados no Mapa. A lista completa e atualizada dos inseticidas químicos e biológicos para o controle de pragas da alface pode ser encontrada no Agrofit (Brasil, 2018).

– Dar preferência para produtos que sejam seletivos em favor dos inimigos naturais e polinizadores e pouco tóxicos ao homem (classes III - faixa azul e IV - faixa verde).

– Usar a dosagem indicada pelo fabricante (ver rótulo do produto) e o volume de calda adequado, em geral 400-800 L/ha, com água no pH igual a 5,0.

– Observar e obedecer sempre ao período de carência (intervalo de segurança) dos produtos, visto que o ciclo da alface é muito curto.

– Não utilizar subdosagem e nem superdosagem, porque ambas podem selecionar populações de pulgões resistentes aos ingredientes ativos utilizados.

– Sempre utilizar espalhante adesivo.

– Evitar aplicação de mistura de agrotóxicos (mistura de inseticidas ou inseticidas + fungicidas). Somente utilizar misturas comerciais registradas no Mapa.

– Para o controle de infestações persistentes, sempre que possível, fazer o rodízio dos produtos baseado no modo de ação, para evitar a resistência do inseto vetor aos inseticidas. Atualmente, as bulas e os rótulos das embalagens dos inseticidas apresentam informações sobre os modos de ação, incluindo um sistema de símbolos que permite fácil identificação do modo de ação do respectivo ingrediente ativo existente no produto. Por exemplo, na Tabela 2 o ingrediente ativo pimetrozina tem modo de ação correspondente ao código 9B, enquanto para tiametoxam o código é 4A. Dessa forma, o agricultor poderá se orientar na rotação de produtos a partir desses códigos.

– Não pulverizar agrotóxicos nos períodos quentes do dia e também com a ocorrência de ventos fortes (acima de 10 km/h).

– Realizar a pulverização entre 6:00 h e 10:00 h ou a partir das 16:00 h, para evitar a rápida evaporação da água e a degradação dos produtos pela radiação solar.

– Doses muito altas de produtos à base de nim indiano poderão ocasionar fitointoxicação à alface e o uso frequente desse inseticida também pode ter efeito nocivo sobre os inimigos naturais.

– Utilizar equipamentos (tecnologia de aplicação) e calibragem recomendada que permitam ótima deposição dos inseticidas na planta. Uma pulverização será considerada apropriada quando forem depositadas, em média, 60 gotas/ cm^2 de superfície foliar. Isto pode ser aferido pelo produtor mediante uso de papel indicador sensível a formulações aquosas, cujas cartelas são devidamente fixadas na face inferior das folhas, minutos antes da aplicação.

– Para o manuseio dos inseticidas deve-se sempre utilizar o equipamento de proteção individual (EPI) e seguir todas as recomendações constantes nas bulas dos produtos e no receituário agronômico.

Tabela 2. Inseticidas registrados para o controle de pulgões na cultura da alface.

Espécie-alvo	Ingrediente ativo (i.a.)[1]	Grupo químico [1]	Modo de ação [2]	Classe toxicológica[1,3]	Intervalo de segurança (Dias)[1]	Limite Máximo de Resíduos (LMR) (mg/Kg de p.c.)[4]	Ingestão Diária Aceitável (IDA) (mg/kg de p.c.)[4]
Myzus persicae	Azadiractina	Tetranortriterpenoide	DESC	IV	SR*	SR	ND**
	Flupiradifurona	Butenolida	4D	I	1	3,0	0,03
	Pimetrozina	Piridina azometina	9B	III	5	0,7	0,0029
	Tiacloprido	Neonicotinoide	4A	III	5	0,2	0,01
	Tiametoxam	Neonicotinoide	4A	III	40	1,0	0,02
Dactynotus sonchi	Imidacloprido	Neonicotinoide	4A	III	14	0,5	0,05
Brevicoryne brassicae	Beta-cipermetrina	Piretroide	3A	I	14	0,07	0,01

(1) Fonte: Brasil (2018).
(2) Fonte: IRAC-BR. Modo de ação (código apresentado na bula e embalagem): 3A - moduladores de canais de sódio; 4A - moduladores competitivos de receptores nicotínicos da acetilcolina; 4D - moduladores competitivos de receptores nicotínicos da acetilcolina; 9B - moduladores de canais TRPV de órgãos cordonotais; DESC - Compostos com modo de ação desconhecido ou incerto. Disponível em: <http://www.irac-br.org/modo-de-ao-de-inseticidas-e-acaricidas>.
(3) Classe toxicológica: I - extremamente tóxico; II - muito tóxico; III - medianamente tóxico; IV- pouco tóxico. Brasil (2018).
(4) Fonte: ANVISA (2018). Regularização de Produtos - agrotóxicos: monografias autorizadas. Disponível em: < http:// http://portal.anvisa.gov.br/registros-e autorizacoes/agrotoxicos/produtos/monografia-de-agrotoxicos/autorizadas >. SR* - sem restrições; ND** - não determinado.

Referências

AGROFIT. Brasília, DF: MAPA, 2016. Disponível em: < http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/agrofit >. Acesso em: 28 set. 2018.

ANVISA. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos**. Disponível em: < http://portal.anvisa.gov.br/programa-de-analise-de-registro-de-agrotoxicos-para >Acesso em 07 de maio de 2017.

ANVISA. **Regularização de Produtos – agrotóxicos**: monografias autorizadas. Disponível em: < http:// http://portal.anvisa.gov.br/registros-e-autorizacoes/agrotoxicos/produtos/monografia-de-agrotoxicos/autorizadas >Acesso em 07 de agosto de 2018.

AUAD, A.M.; FREITAS, S.; BARBOSA, L. R. Ocorrência de afídeos em alface (*Lactuca sativa* L.) em cultivo hidropônico. **Neotropical Entomology**, v. 3, n. 2: p.335-339, 2002.

BACCI, L.; PICANÇO, M. C.; FERNANDES, F. L.; SILVA, N. R.; MARTINS, J. C. Estratégias e táticas de manejo dos principais grupos de ácaros e insetos-praga em hortaliças no Brasil. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C. A.; PICANÇO, M. C.; COSTA, H. (Ed.). **Manejo Integrado de doenças e pragas**: hortaliças. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007. p. 463-504.

BLACKMAN, R. L.; EASTOP, V. F. **Aphids on the world's crops**: an identification guide. Chischester: John Wiley & Sons, 1989. 466 p.

BROADBENT, L.; TINSLEY, T. W.; BUDDIN, W.; ROBERT, E. T. The spread of lettuce mosaic in the field. **Annual Applied of Biology**, v. 38, p. 689-706, 1951.

CASTELO BRANCO, M. **Como evitar a seleção de pragas resistentes a inseticidas em hortaliças.** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2003. 12 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 31).

COSTA, C. L.; EASTOP, V. F.; COSTA, A.S. A list of the species (Homoptera: Aphidoidea), collected in São Paulo, Brazil. **Revista Peruana de Entomologia**, v. 15, n. 1, p. 131-134, 1972.

DAVIS, R. M.; SUBBARAO, K. V.; RAID, R. N.; KURTZ, E. A. **Compendium of lettuce diseases.** St. Paul: APS Press, 1997, 79 p.

DUSI, A. N. Manejo integrado de viroses em hortaliças. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C. A.; PICANÇO, M. C.; COSTA, H. (Ed.). **Manejo Integrado de doenças e pragas**: hortaliças. Viçosa: Universidade Federal Viçosa, 2007. p. 163-187.

FERERES, A.; MORENO, A. Behavioural aspects influencing plant virus transmission by homopteran insects. **Virus Research**, v. 141, p. 158-168, 2009.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed., Viçosa: UFV, 2005. 412 p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, 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. 920 p. il. (Biblioteca de Clências Agrárias Luiz de Queiroz, 10).

HARRINGTON, R.; EMDEN, H. F. (Ed.). **Aphids as crop pests.** London: CABI Publishing, 2007. 717 p.

HARREWIJN, P.; MINKS, A. K. Integrated aphid management: General aspects. In: MINKS, A. K.; HARREWIJN, P. (Ed.). **World crop pests - aphids**: their biology, natural enemies and control. New York: Elsevier, 1989. p. 267-272.

HULL, R. **Matthew´s plant virology**. 4. ed. San Diego: Academic Press, 2002. 1001 p.

IMENES, S. L.; SINIGAGLIA, C.; RODRIGUES NETO, J.; COLARICCIO, A.; VICENTE, M. **Manejo integrado de pragas e doenças da alface.** São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 2000. 51 p. (Manual Técnico. Série Especial, 7).

KANASHIRO, T. J. Pragas da alface. In: COLARICCIO, A.; CHAVES, A. L. R. **Aspectos fitossanitários da cultura da alface.** São Paulo:

Instituto Biológico, 2017. p. 78-89. (Instituto Biológico. Boletim Técnico, 29).

KENNEDY, J. S.; DAY, M. F.; EASTOP, V. F. **A conspectus of aphids as vectors of plant viruses.** London: Commonwealth Institute of Entomology, 1962. 114 p.

LOPES, C. A.; QUEZADO-DUVAL, A. M. **Doenças de alface.** Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 1998. 20 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 14).

MAPEAMENTO e qualificação da cadeia produtiva as hortaliças do Brasil. Brasília, DF: Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil, 2017. 79 p.

MARINHO, V. L.; KITAJIMA, E. W.; LIN, M. T.; COSTA, C. L. Caracterização do vírus do mosqueado da alface. **Fitopatologia Brasileira**, v. 7, p. 543, 1982.

PAVAN, M. A.; KRAUSE-SAKATE, R.; SILVA, N. **Virus diseases of lettuce in Brazil**. Global Science Books, v. 2, n. 1, p. 35-41, 2008.

MICHEREFF FILHO, M.; RESENDE, F. V.; VIDAL, M. C.; GUIMARÃES, J. A.; MOURA, A. P.; SILVA, P. S.; REYES, C. P. **Manejo de pragas em hortaliças durante a transição agroecológica**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2013. 20 p. (Embrapa Hortaliças, Circular Técnica, 119). Disponível em: < http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/957535 >. Acesso em: 31 agosto 2018.

NG, J. C. K.; FALK, B. W. Virus-vector interactions mediating nonpersistent and semipersistent transmission of plant viruses. **Annual Review of Phytopathology**, v. 44, p. 183-212, Apr. 2006.

SANTOS, R. H. S.; SILVA, F.; CASALI, V. W. D.; CONDÉ, A. R. Conservação pós-colheita de alface cultivada com composto orgânico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 3, p. 521-525, mar. 2001.

SANTOS, S. S.; SANTOS, H. S; FREITAS FILHO, A. M; MARAUS, P. F. Eficiência do inseticida Warrant® (Imidacloprido) no controle de pulgão (*Dactynocus sonchi*) na cultura da alface. **Horticultura Brasileira**, v. 28, S653-S657, 2010.

SEDIYAMA, M. A. N.; RIBEIRO, J. M. O.; PINTO, C. L. O. Alface (*Lactuca sativa* L.). In: PAULA JÚNIOR, T. J.; VENZON, M. (Coord.). **101 culturas**: manual de tecnologias agrícolas. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. p. 53-62.

YUKI, V. A. Pulgões da alface. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 3., 2000, Mogi das Cruzes. [**Anais...**]. Campinas: Instituto Biológico, 2000. p. 79-86.

ZAGONEL, J.; REGHIN, M. Y.; DALLA PRIA, M.; KUNZ, R. P. Avaliação de inseticidas no controle de *Myzus persicae* (Sulz.) (Homoptera: Aphididae) na cultura da alface. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 3, p. 514-515, setembro 2002.

ZUCCHI, R.A., SILVEIRA NETO, S., NAKANO, O. **Guia de identificação de pragas agrícolas.** Piracicaba: FEALQ, 1993. 139 p.

Exemplares desta publicação
podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças
Rodovia BR-060,
trecho Brasília-Anápolis, km 9
Caixa Postal 218
Brasília-DF
CEP 70.275-970
Fone: (61) 3385.9000
Fax: (61) 3556.5744
www.embrapa.br/fale-conosco/sac
www.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2019): 1.000 exemplares

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Hortaliças

Presidente
Henrique Martins Gianvecchio Carvalho

Editora Técnica
Mariana Rodrigues Fontenelle

Secretária
Clidineia Inez do Nascimento
Membros
Carlos Eduardo Pacheco Lima, Raphael Augusto de Castro e Melo, Ailton Reis, Giovani Olegário da Silva, Iriani Rodrigues Maldonade, Alice Maria Quezado Duval. Jairo Vidal Vieira, Rita de Fátima Alves Luengo

Supervisão Editorial
Caroline Pinheiro Reyes

Normalização bibliográfica
Antônia Veras de Souza

Tratamento das ilustrações
André L. Garcia

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
André L. Garcia

Foto da capa
Miguel Michereff Filho

Apoio: Termo de Execução Descentralizado Mapa/Embrapa: Suporte à Elaboração das Normas Técnicas Específicas de Hortaliças Folhosas e FAPDF - projeto "Promoção do Manejo Integrado de Pragas na produção de hortaliças do Distrito Federal" (Processo 193.001.608/2017).