

Fotos: Alessandra Carvalho Silva



Manejo de pragas em alface americana no Sul de Minas Gerais e a sua relação com o controle biológico natural - um estudo de caso

Alessandra de Carvalho Silva¹
Vanda Helena Paes Bueno²
Diego Bastos Silva³
Lauro L. Petrazzini⁴
Jony Eishi Yuri⁵

Introdução

Apesar de somente ter iniciado na década de 1970, o cultivo da alface americana vem sendo ampliado no Brasil com a expansão das lanchonetes fast-food e com a crescente demanda de consumo, correspondendo a 20% do mercado nacional de alfaces (SALA e COSTA, 2008). O cultivo dessa hortaliça tem se expandido na região sul do Estado de Minas Gerais com produção de cerca de 1.000 toneladas por mês (YURI, 2006).

Existem poucas informações sobre os aspectos fitossanitários da cultura, entretanto, há uma grande demanda por produtos fitossanitários para o controle de insetos e doenças, os quais são limitantes para o cultivo desta hortaliça. Entre as pragas, é comum a ocorrência de

mosca minadora (*Liriomyza* spp. - Diptera: Agromyzidae), pulgões e lepidópteros, principalmente *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). A tesourinha (Dermaptera: Forficulidae), considerada importante predador de ovos de lepidópteros, é vista normalmente como mais um problema para os agricultores que cultivam alface americana, por se esconder entre as folhas e muitas vezes passar despercebida pelo detector de resíduos durante o processamento industrial da alface. No sul de Minas Gerais, na região que compreende os municípios de Boa Esperança, Campos Gerais, Santana da Vargem e Carmo da Cachoeira, a mosca minadora apresenta-se como uma praga de extrema importância por causar redução da produção, danos estéticos e fornecer porta de entrada para patógenos.

¹ D.Sc. em Biologia Parasitária (Entomologia), Pesquisadora da Embrapa Agrobiologia. BR 465, km 7, Seropédica, RJ, CEP 23890-000, e-mail: acarvalho@cnpab.embrapa.br

² D.Sc. em Entomologia, Professora do Depto de Entomologia, UFLA. Cx Postal 3037, Lavras, MG, CEP 37200-000, e-mail: vhpbueno@den.ufla.br

³ Biólogo, mestrando em Entomologia no Depto de Entomologia, UFLA. e-mail: diegobs182@yahoo.com.br

⁴ Doutorando em Fitotecnia do Dpto de Agricultura, UFLA. e-mail: lauropetrazzini@hotmail.com

⁵ D.Sc. em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Semiárido. BR 428, Km 152, Cx Postal 23, Petrolina, PE, CEP 56302-970, e-mail: jony.yuri@cpatsa.embrapa.br

O controle químico de minadores pode ser problemático por causa da localização de suas larvas (parênquima foliar) e também devido à rapidez com que os adultos desenvolvem resistência aos inseticidas (PARRELLA e KEIL, 1984; MAC DONALD, 1991). Já o controle biológico natural é uma ferramenta prontamente disponível para o produtor de hortaliças, uma vez que muitos inimigos naturais nativos podem ser encontrados associados às pragas comuns à cultura, como é o caso dos parasitoides de mosca minadora. Todavia, o uso excessivo de inseticidas para o combate de pragas, reduz o número desses agentes naturais de controle e, conseqüentemente, a ação dos mesmos sobre os insetos fitófagos.

As conseqüências negativas do uso de inseticidas químicos nos cultivos não param por aí. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) publicou recentemente o relatório do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos de Alimentos (PARA), onde avaliou 2.488 amostras em 18 tipos de alimentos, sendo que 28% apresentaram resultado insatisfatório para a presença de resíduos dos produtos. Deste total, 605 (24,3%) amostras estavam contaminadas com agrotóxicos não autorizados. A alface, sem distinção entre os tipos, aparece em quinto lugar na lista dos dez alimentos com mais amostras contaminadas com resíduos de agrotóxicos. Esta apresentou contaminação de 54,2% das amostras analisadas com destaque para a região Sudeste, onde 77,8% das amostras de alface foram consideradas insatisfatórias devido à presença de resíduos de produtos não autorizados para a cultura ou à quantidade de resíduos de agrotóxicos superior ao limite máximo autorizado (ANVISA, 2011). Esta agência chama a atenção, ainda, para a necessidade de ampliar o uso de produtos de baixa toxicidade destinados à agricultura orgânica ou convencional como aqueles à base de feromônios e os que visam o controle biológico.

O controle de insetos pragas baseado no uso excessivo de pesticidas é uma prática agrícola que tem sido propagada há muitos anos no Brasil. Baseado nesse fato, foi analisada a situação da produção de alface americana em uma microrregião do Estado de Minas Gerais no ano de 2009, estudando-se o caso de uma unidade de produção. O trabalho teve como objetivos conhecer os inseticidas utilizados na produção da alface, comprovar a ação negativa sobre a população de parasitoides de mosca minadora e avaliar a qualidade e o custo da produção com e sem a presença dos inseticidas.

Condução das avaliações

Manejo de pragas adotado

Foi escolhida uma propriedade no município de Boa Esperança, MG, com área de 10 hectares com produção comercial de alface americana, localizada a 840 m de altitude, como sendo representante das demais propriedades da região produtora por possuir relevo, atividades agrícolas e o manejo fitossanitário semelhantes. Nessa propriedade foi avaliado o manejo de pragas e doenças adotado (sistema convencional), o qual tinha como base o uso de inseticidas, fungicidas e indutor de resistência a doenças. Entre esses, sete produtos de diferentes grupos químicos eram aplicados sob a forma de calendário, sendo cinco inseticidas, um fungicida e um indutor de resistência a doenças (Tab. 1).

Os resultados corroboram, em parte, com a constatação do estudo realizado pela Anvisa (ANVISA, 2011), que conclui que os principais ingredientes ativos que se enquadram entre os de uso indiscriminado e ilegal em culturas para as quais os produtos não estão autorizados são o metamidofós, o endossulfan e o acefato. Na propriedade avaliada, apenas o endossulfan não era utilizado na produção da alface.

Entre os produtos utilizados, as formulações comerciais a base de metamidofós e metomil são pertencentes à classe toxicológica I (extremamente tóxico); os produtos a base de abamectina e acefato pertencem à classe III (medianamente tóxico) e aquele cujo ingrediente ativo é a ciromazina pertence à classe IV (pouco tóxico). O fungicida a base de mancozebe pertence à classe toxicológica I. Quanto à classe ambiental, os inseticidas com abamectina, metomil e o fungicida são classificados com pertencentes à classe II (muito perigoso para o ambiente); aqueles a base de metamidofós, ciromazina e acefato são classificados como pertencentes à classe ambiental III (perigoso para o meio ambiente). Nenhum dos inseticidas está registrado para uso em alface no Ministério da Agricultura (MAPA, 2011), mas são utilizados livremente por falta de informações sobre as opções disponíveis.

Tendo em vista a classificação, grande parte dos produtos avaliados é perigoso para a saúde de aplicadores, consumidores e ambiente (solo e água), além de apresentarem ação negativa sobre a população de inimigos naturais. Esse não é um caso

Tabela 1. Calendário de aplicação dos inseticidas, fungicida e indutor de resistência a doenças durante o ciclo de produção da alface americana no manejo convencional de pragas e doenças adotado na propriedade estudada. Município de Boa Esperança, MG, 13 de março a 05 de maio de 2009.

Semana	Produtos aplicados	Informações complementares	
		Alvo	Quantidade
1	Abamectina ¹ , Metamidofós ² , Mancozebe ^{3*}	Insetos /doenças	
2	Indutor resistência, Metomil ⁴ , Ciromazina ⁵	Indução resistência / insetos	
3	Abamectina, Metamidofós, Acefato ⁶ , Mancozebe	Insetos / doenças	
4	Indutor resistência, Metomil, Ciromazina	Indução resistência / insetos	500 l de calda/ha
5	Abamectina, Metamidofós, Mancozebe	Insetos / doenças	
6	Indutor, Metomil, Abamectina e Acefato	Indução resistência / insetos	
7	Colheita da alface		

1100ml/100L; 2100 ml/ 100L; 3300 ml/ 100L; 4100 ml/ 100L; 515 ml/ 100L; 6100 ml/ 100L.

* Fungicida

isolado, mas que se repete em todos os plantios da hortaliça na região, sendo necessário buscar alternativas que possam substituí-los ou que possibilitem a redução do seu uso.

Avaliação do manejo de pragas convencional em relação ao controle biológico natural

Com a finalidade de buscar alternativas para o manejo de pragas para a cultura da alface na região estudada, foi proposto um manejo ecológico e a população de moscas minadoras, praga-chave da cultura no local, foi utilizada como parâmetro para essa avaliação. O manejo ecológico teve como propósito a eliminação total do uso de inseticidas químicos e o consequente favorecimento do crescimento da população de inimigos naturais nativos. O manejo ecológico foi comparado com o manejo convencional durante um ciclo completo da cultura (oito semanas após o transplântio das mudas).

As unidades experimentais foram constituídas por dois túneis cobertos com plástico branco, contendo dois canteiros de 1,0 x 50,0 m e uma média de 1.260 plantas/túnel, separados cerca de 150 m um do outro. Em um dos túneis foi mantido o manejo de pragas convencional já utilizado, com aplicações de inseticidas por meio de calendário (Tab. 1). O manejo ecológico foi caracterizado por aplicações semanais de *Bacillus thuringiensis* (5 g de Bt em 5 L de água para os dois canteiros), uso de uma armadilha delta com feromônio de *S. frugiperda* e dois cartões adesivos de cor amarela por canteiro (Fig. 1). A forma de atração das armadilhas varia, sendo que a de feromônio atrai pelo odor específico para *S. frugiperda* e os cartões

atrativos pela cor amarela; ambas capturam os insetos atraídos através de uma superfície colante, que no caso da armadilha delta, trata-se de um piso removível que fica na superfície interna inferior do triângulo formado por placas retangulares de plástico (Fig. 1). Em ambos os túneis foram mantidas as aplicações de fungicida para controle de doenças e do indutor de resistência a doenças.

Foram recolhidas, semanalmente, 23 plantas em média de cada unidade experimental, durante todo o ciclo da cultura. As plantas foram levadas para o laboratório de Controle Biológico do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA) onde as folhas foram vistoriadas quanto à presença de minas e larvas de *Liriomyza* spp. As folhas com presença de larvas foram mantidas em placas de Petri, dentro de sala

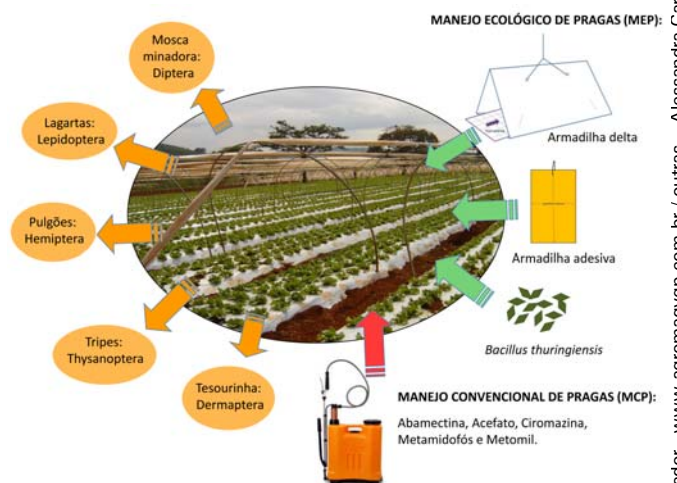


Fig. 1. Esquema mostrando os problemas enfrentados com insetos e as medidas de controle adotadas no presente estudo. Boa Esperança, MG, 13 de março a 05 de maio de 2009.



Fig. 2. Metodologia de avaliação da população de mosca minadora e seus parasitoides na alface americana: **(A)** vistoria na planta trazida do campo; **(B)** isolamento das folhas com presença de minas com larvas; **(C)** manutenção das folhas em laboratório até a emergência dos insetos.

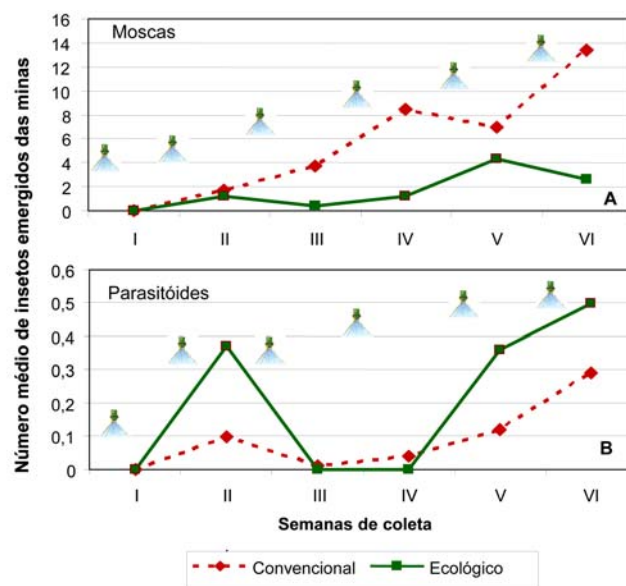
climatizada a 25 ± 2 C até a emergência de moscas e/ou parasitoides (Fig. 2). Na colheita, foi retirada uma amostra composta de cinco plantas para avaliação da qualidade do produto final. As médias referentes ao peso total (em gramas), peso comercial (em gramas), circunferência da cabeça (em centímetros) e comprimento do caule (em centímetros) das amostras foram submetidas a uma análise de variância e usado o teste de probabilidade F ao nível de significância de 5%.

Observou-se que houve ocorrência de mosca minadora em quase todo o ciclo da cultura, nos dois tipos de manejo de pragas avaliados. Embora o número médio de minas/planta e a percentagem de minas com presença de larvas no sistema convencional (2,69 e 44,41%, respectivamente) e no manejo ecológico (1,99 e 35,36%, respectivamente) não tenham sido muito distintas, a diferença foi evidente no número de moscas emergidas (Fig. 3A). No manejo convencional observou-se a emergência de moscas em 80,44% das minas com larvas. Este fato foi associado aos inseticidas aplicados na cultura, os quais tiveram efeito negativo sobre a população de parasitoides de mosca minadora (Fig. 3B). Em número reduzido, esses inimigos naturais não foram suficientes para conter o crescimento progressivo da praga ao longo do ciclo da cultura. Observou-se também que as aplicações continuadas de inseticidas para controle de lagartas, tripses e mosca minadora causaram um aumento na população dos minadores.

No túnel de plantio onde o manejo ecológico de pragas foi adotado, a população de mosca minadora não teve um crescimento expressivo ao longo do ciclo da alface. Nessa condição, os parasitoides da mosca ocorreram em maior número, observando-se uma relação de dependência com a população da praga, ou seja, quando o número de hospedeiros (praga) é alto, o número desses inimigos naturais também é; se a população de minadores é pequena (semanas III e IV), o número de parasitoides segue o mesmo padrão. Apesar desses inimigos naturais que vivem dentro da mosca não representarem uma solução para os danos já causados por essa praga, os parasitoides eliminam a possibilidade de novos danos quando reduzem a população da mosca minadora.

No manejo ecológico, o controle biológico natural foi suficiente para reduzir a população da praga. Mesmo o pico populacional da mosca minadora, que ocorreu na quinta semana, foi contido por um aumento da população de parasitoides (Fig. 3). O fato mostra que as moscas minadoras podem ser controladas com recursos naturais existentes na própria área de cultivo, como foi o caso dos parasitoides coletados, pertencentes ao gênero *Opius*.

Outros autores também observaram que as moscas minadoras constituem-se em um problema para a



: Pulverização de inseticidas e fungicidas

Fig. 3. Número médio de moscas **(A)** e parasitoides **(B)** emergidos de folhas com presença de minas coletadas no município de Boa Esperança, MG, no período de 13 de março a 05 de maio de 2009.

produção agrícola quando o parasitismo natural é afetado por inseticidas não seletivos e a diminuição do uso ou ausência desses podem reduzir as populações da praga abaixo do nível de dano econômico. Esse foi o caso de Fathipour et al. (2006) e Chen et al. (2003), que estudando a ação de inseticidas sobre a entomofauna associada aos cultivos de pepino e hortaliças, respectivamente, observaram maior número de parasitoides de mosca minadora e menor incidência da praga na ausência desses produtos. De acordo com Parrella (1987), aplicações de inseticidas podem ser responsáveis pela ressurgência da praga porque esses produtos são normalmente mais tóxicos para o complexo de inimigos naturais do que para as próprias moscas minadoras. Outra causa para a ressurgência da praga é que uma dose subletal do inseticida pode estimular fisiologicamente a praga, levando-a a causar danos ainda maiores.

Além de proporcionar aumento na população de parasitoides e diminuição do número de moscas minadoras, o manejo ecológico proposto não interferiu nos fatores que determinam a qualidade e o valor comercial das alfaces produzidas, como peso total, peso comercial, circunferência da cabeça e comprimento do caule. As avaliações pós-colheita da alface mostraram que as plantas sujeitas aos dois manejos apresentaram valores estatisticamente iguais nos parâmetros avaliados (Tab. 2), sendo ambas encaminhadas para comercialização.

Quando comparado o custo de produção da alface americana na região nos dois tipos de manejo, constatou-se que o convencional teria um custo de R\$ 1.000,00 por hectare e o denominado ecológico um custo de R\$ 786,00 por hectare, ou seja, uma redução de 21,4% nos investimentos para o manejo fitossanitário. Além do ganho financeiro, há também ganhos para a saúde e qualidade de vida do produtor rural, ganhos para o ambiente e para a sustentabilidade da produção agrícola na substituição do manejo convencional da alface americana adotado nessa região do Estado de Minas Gerais.

Para a disseminação de práticas de manejo ambientalmente adequadas para a produção de alface e outras hortaliças na região são necessárias (1) ações de fiscalização dos produtos comercializados, evitando o seu uso em culturas não permitidas pelo Ministério da Agricultura; (2) ações de extensão rural voltadas para o treinamento de agricultores para o reconhecimento das

Tabela 2. Qualidade da alface americana cultivada com manejo convencional e ecológico no município de Boa Esperança, MG, no período de 13 de março a 05 de maio de 2009.

Tipo de Manejo de Pragas	Peso Total (g)	Peso Comercial (g)	Circunferência da cabeça (cm)	Comprimento do caule (cm)
Convencional	1015,0 a*	744,0 a	47,6 a	5,8 a
Ecológico	1024,4 a	777,4 a	47,6 a	6,2 a

* Médias seguidas da mesma letra nas colunas não apresentam diferença significativa ao nível de 5%, pelo resultado do teste F da análise de variância.

espécies e do papel dos inimigos naturais; (3) esclarecimentos sobre o uso de produtos seletivos aos agentes de controle biológico; e (4) o cumprimento do período de carência, visando a menor exposição ocupacional de trabalhadores rurais e a menor quantidade de resíduos nos alimentos produzidos.

Conclusões

Os resultados evidenciam que sem a presença de inseticidas, os himenópteros do gênero *Opius* presentes naturalmente na região de cultivo, são eficazes para reduzir e manter baixa a população de moscas minadoras. Nessas condições, a qualidade da hortaliça produzida é compatível com as exigências de mercado e o custo de produção é inferior quando comparado com o manejo convencional.

Agradecimentos

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico (CNPq), pelas bolsas concedidas ao primeiro, segundo e terceiro autores.

Referências

ANVISA - Agência nacional de Vigilância Sanitária. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA). Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/anvisa/home/agrotoxicotoxicologia>> Acesso em 15 dez. 2011.

CHEN, X.; LANG, F.; XU, Z.; HE, J.; MA, Y. The occurrence of leafminers and their parasitoids on vegetables and weeds in Hangzhou area, Southeast China. *BioControl*, v. 48, n. 5, p. 515-527, 2003.

FATHIPOUR, Y.; HAGHANI, M.; TALEBI, A. A.; BANIAMERI, V.; ZAMANI, A. A. Natural parasitism of *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae) on cucumber under field and greenhouse conditions. **IOBC/WPRS Bulletin**, v. 29, n. 4, p. 163-168, 2006.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Agrofit. Consulta de produtos formulados. <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons> Acesso em 20 dez. 2011.

MAC DONALD, O. C. Responses of the alien leafminers *Liriomyza trifolii* and *L. huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae) to some pesticides scheduled for their control in the UK. **Crop Protection**, v. 10, n. 6, p. 509-514, 1991.

PARRELLA, M. P. Biology of *Liriomyza*. **Annual Review of Entomology**, v. 32, p. 201-224, 1987.

PARRELLA, M. P.; KEIL, C. B. Insect pest management: the lesson of *Liriomyza*. **Bulletin of Entomological Society of America**, v. 30, n. 2, p. 22-25, 1984.

SALA, F. C.; COSTA, C. P. 'Gloriosa': cultivar de alface americana tropicalizada. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 3, p. 409-410, 2008.

YURI, J. E.; RESENDE, G. M.; MOTA, J. H.; SOUZA, R. J. Competição de cultivares de alface-americana no sul de Minas Gerais. **Revista Caatinga**, v. 19, n. 1, p. 98-102, 2006.

Comunicado Técnico, 143

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Agrobiologia
Endereço: BR465, km7 - Caixa Postal 74505
 CEP 23851-970 - Seropédica/RJ, Brasil
Fone: (21) 3441-1500
Fax: (21) 2682-1230
Home page: www.cnpab.embrapa.br
E-mail: sac@cnpab.embrapa.br
1ª edição

1ª impressão (2011): 50 exemplares

Ministério da
 Agricultura, Pecuária
 e Abastecimento



Comitê de Publicações

Presidente: Norma Gouvêa Rumjanek
Secretária-Executiva: Carmelita do Espírito Santo
Membros: Bruno José Rodrigues Alves, Ednaldo da Silva Araújo, Guilherme Montandon Chaer, José Ivo Baldani, Luis Henrique de Barros Soares.

Expediente

Revisão de texto: Guilherme Montandon Chaer
Normalização bibliográfica: Carmelita do Espírito Santo
Tratamento das ilustrações: Maria Christine Saraiva Barbosa
Editoração eletrônica: Marta Maria Gonçalves Bahia