

NOVAS FERRAMENTAS PARA O CONTROLE QUÍMICO DE LEPIDOPTERA NA FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO E VITICULTURA

Marcos Botton – Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS marcos.botton@embrapa.br
Cristiano João Arioli – Epagri São Joaquim, São Joaquim, SC. cristianoarioli@epagri.sc.gov.br
Alexandre Menezes-Netto – Epagri Videira, Videira, SC. alexandrenetto@epagri.sc.gov.br
Samuel Roggia – Embrapa Soja – Embrapa Soja. Londrina, PR. samuel.roggia@embrapa.br

INTRODUÇÃO

Dentre as principais frutíferas cultivadas na região Sul do Brasil destacam-se as de clima temperado como a macieira, o pessegueiro e a videira. Nessas culturas, um dos principais problemas fitossanitários enfrentados pelos fruticultores tem sido o manejo de insetos pragas, com destaque para as lagartas (Lepidoptera). As espécies apresentam metamorfose completa (ovo, lagarta, pupa e adulto) embora algumas possam permanecer sempre na fase jovem (lagartas) como é o caso das fêmeas do bicho-cesto *Oiketicus kirbyi*.

De maneira geral, os adultos possuem hábito noturno ovipositando em diferentes estruturas da planta como folhas, ramos, tronco e ponteiros e/ou frutos. Em alguns casos, as lagartas se desenvolvem no interior dos frutos, formando galerias. Outras espécies apenas se alimentam da parte externa dos frutos, danificando-os superficialmente. Existem aquelas que vivem exclusivamente alimentando-se nas frutíferas, enquanto outras se desenvolvem em cultivos próximos ou na vegetação espontânea presente no interior da área de cultivo. No último caso, ocasionam danos aos frutos, principalmente, quando há falta de alimento devido à aplicação de herbicidas que eliminam a fonte de alimento forçando o deslocamento para as frutíferas.

Para algumas espécies, existem ferramentas de monitoramento estabelecidas com base no emprego de feromônios sexuais, permitindo a detecção dos níveis populacionais nos pomares (ex: *Bonagota salubricola*, *Grapholita molesta* e *Cryptoblabes gnidiella*) e, conseqüentemente, o emprego de medidas de controle nos momentos de picos populacionais. Para outras espécies, entretanto, ainda é necessário desenvolver técnicas de monitoramento eficazes, como é o caso das lagartas que pertencem às famílias Arctiidae e Geometridae. No caso de Noctuidae, para algumas espécies existem ferramentas de monitoramento com base em feromônios sexuais. No entanto, ainda não foram estabelecidos níveis de controle para essas espécies na fruticultura.

Embora existam diversas alternativas ao controle químico para o manejo das diferentes espécies de lagartas (ex: feromônios sexuais, inseticidas biológicos, etc), o emprego de inseticidas sintéticos ainda é a principal ferramenta de manejo utilizada pela maioria dos fruticultores. Historicamente, os organofosforados e piretroides foram os principais grupos químicos utilizados para o controle de lagartas. Entretanto, a elevada toxicidade ao ser humano, o efeito secundário deletério sobre inimigos naturais (parasitoides e predadores) e insetos polinizadores (principalmente abelhas), além dos riscos relacionados a presença de resíduos tóxicos nos frutos levaram a diversas restrições quanto ao emprego desses inseticidas. Nos últimos anos, novos produtos foram disponibilizados para o manejo de lagartas na fruticultura de clima temperado e viticultura, ampliando as alternativas de manejo nos diferentes cultivos.

Nesse trabalho, estão relacionadas as principais espécies de Lepidoptera que causam prejuízos as frutíferas de clima temperado e viticultura, efetuando-se indicações de manejo com o emprego de novos inseticidas recentemente autorizados para uso nas diferentes frutíferas.

MARIPOSA ORIENTAL OU GRAFOLITA *GRAPHOLITA MOLESTA* (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE)

A grafolita é uma das principais pragas das frutíferas de clima temperado, com destaque para as culturas da macieira e do pessegueiro. Os danos são observados tanto nas brotações do ano (ponteiros) quanto nos frutos. Os níveis de prejuízo serão dependentes da geração da praga e do estágio fenológico da cultura.

Um ponto importante relacionado ao comportamento da grafolita diz respeito à oviposição em frutos, comum em macieira, porém, praticamente inexistente em pessegueiro. Isso destaca a maior importância da espécie no período de pré-colheita da macieira quando comparado ao pessegueiro.

O monitoramento da grafolita é realizado com armadilhas Delta contendo feromônio sexual sintético utilizando-se, como nível de controle, 20 adultos machos por armadilha por semana. O controle pode ser realizado com diferentes inseticidas, entretanto, dependendo do grupo químico, geração da praga, nível de infestação e estágio fenológico, algumas particularidades devem ser observadas. Os principais inseticidas disponíveis no mercado para o manejo da grafolita pertencem ao grupo químico das benzoiluréias ou inibidores da síntese de quitina (lufenuron, novaluron e teflubenzuron), diamidas antranílicas (clorantraniliprole), diacilhidrazinas (metoxifenoze e tebufenoze), espinosinas (espinetoram), éter difenílico (etofemproxi) e o neonicotinoide (acetamiprido). A maioria dos inseticidas apresenta um efeito diferenciado em função da fase de desenvolvimento da praga (ovos, lagartas e adultos), por isso, o conhecimento sobre o modo de ação dos diferentes produtos é fundamental para o emprego dos diferentes ingredientes ativos. Por exemplo, após a aplicação de inseticidas como benzoiluréias e diacilhidrazinas, os adultos da grafolita ainda continuam sendo observados nas armadilhas de monitoramento devido ao baixo efeito desses inseticidas sobre a fase adulta do inseto.

No caso dos inibidores da síntese de quitina (lufenuron, novaluron e teflubenzuron) e as diacilhidrazidas (tebufenoze e metoxifenoze), as aplicações devem ser realizadas no início do voo dos adultos, repetindo-se os tratamentos 10 a 12 dias após a primeira aplicação. O clorantraniliprole apresenta maior efeito de choque e atividade residual, por isso, permite um aumento do intervalo entre a primeira e a segunda aplicação para até 20 dias. Esses inseticidas devem ser utilizados visando ao controle das primeiras gerações da praga visto que no período de pré-colheita ocorre ataque simultâneo da mosca-das-frutas. Nesse momento, produtos como acetamiprido, espinetoram e etofemproxi, por apresentarem menor carência, maior efeito de choque e espectro de ação devem ser preferidos. Os inseticidas a base de *Bacillus thuringiensis* (Agree®, Costar® e Dipel®), embora controlem lagartas de grafolita em laboratório usando dieta artificial e possuam carência zero, devem ser empregados com cautela no período de pré-colheita. Isso se deve ao fato do princípio ativo (bactéria entomopatogênica) ocasionar a morte do inseto apenas por ingestão resultando em danos nos frutos. Esse mesmo fator deve ser levado em consideração quando são empregados outros inseticidas que atuam por ingestão como as diacilhidrazinas e os inibidores da síntese de quitina.

LAGARTAS ENROLADEIRAS *ARGYROTAENIA SPHALEROPA* E *BONAGOTA SALUBRICOLA* (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE)

Essas lagartas são frequentemente observadas nos pomares de frutíferas de clima temperado sendo, *A. sphaeropa* comum em pessegueiro e videira e *B. salubricola* em macieira. Os adultos são pequenas mariposas que ovipositam em massa, principalmente na parte superior das folhas. As lagartas são encontradas nos no interior ou borda dos pomares durante todo ano, mesmo nos meses mais frios, quando se observa as diferentes fases de desenvolvimento do inseto na vegetação presente no interior ou borda dos pomares.

Os danos são causados pelas lagartas ao se alimentarem das folhas e frutos desde o início da frutificação até a colheita. As lagartas alojam-se na face inferior das folhas “enrolando-as”, o que dificulta o contato com os inseticidas. O ataque às folhas não ocasiona perda econômica. O ataque aos frutos, que ocorre principalmente na região do cálice ou do pedúnculo, provoca a depreciação dos mesmos através da raspagem da casca.

Da mesma forma que ocorre para a mariposa oriental, o acompanhamento da população de adultos de *B. salubricola* pode ser feito com armadilhas contendo feromônio sexual sintético. No caso de *A. sphaeropa*, embora o feromônio sexual tenha sido avaliado no Brasil mostrando eficácia, o mesmo não está disponível comercialmente. Em função do hábito das lagartas enrolarem-se entre folhas e/ou cachopas de frutos para alimentação e proteção contra inimigos naturais, a prática de raleio é de fundamental importância para diminuir a incidência de danos ocasionados por essas espécies, uma vez que se reduz o número de frutos por cacho, deixando as lagartas mais expostas à ação dos inseticidas e inimigos naturais.

O controle químico dessas espécies apresenta diferenças quando comparado com os produtos utilizados para a grafolita, destacando-se em eficácia as diacilhidrazinas (metoxifenoze e tebufenozide), clorantraniliprole e o espinetoram.

“GRANDES LAGARTAS” OU “OUTRAS LAGARTAS” (ARCTIIDAE, GEOMETRIDAE E NOCTUIDAE)

Os termos “grandes lagartas” ou “outras lagartas” têm sido utilizados para designar um complexo de espécies das famílias Arctiidae, Geometridae e Noctuidae que ocorrem em diferentes frutíferas de clima temperado. Dentre as principais, destacam-se 11 noctuídeos: *Anicla ignicans* (Guenée, 1852), *Dargida meridionalis* (Hampson, 1905), *Heliothis virescens* (Fabricius, 1777), *Peridroma saucia* (Hübner, 1808), *Chrysodeixis includens* (Walter, 1858), *Rachiplusia nu* (Guenée, 1852), *Spodoptera cosmioides* (Walter, 1858), *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782), *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797), *Mocis latipes* (Walker, 1848) e *Trichoplusia ni* (Hübner, 1802) e três geometrídeos: *Eriodes bimaculata* (Jones, 1921), *Physocleora dimidiaria* (Guenée, 1852), *Sabulodes caberata* (Guenée, 1858).

A família Noctuidae é composta por mariposas de vários tamanhos, apresentando expressiva importância econômica em culturas anuais como milho, trigo e soja, sendo a presença dessas lavouras próximas aos pomares são possíveis fontes de infestação. As mariposas da família Geometridae apresentam porte pequeno a médio, podendo atingir 60 mm de envergadura. Apresentam como característica marcante na fase de lagarta, a presença de apenas dois pares de pernas abdominais, sendo chamadas de lagartas “medeiras” ou “mede-palms”. Esse grupo de lagartas ocorre durante todo o ciclo das diferentes frutíferas, podendo causar danos desde o período de brotação até a colheita.

A utilização de armadilhas luminosas, atrativos florais e suco de uva já foram avaliados em pomares comerciais no Brasil como alternativas ao monitoramento dessas lagartas. Pela elevada diversidade de “grandes lagartas” presentes nos pomares aliada a suas particularidades de hábitos, será muito difícil estabelecer um sistema de monitoramento único, que possibilite a identificação do melhor momento para

estabelecer medidas de controle para todas as espécies. O monitoramento realizado em pomares comerciais tem indicado que os principais momentos em que ocorrem danos significativos aos cultivos são na floração, crescimento dos frutos (outubro a novembro) e na pré-colheita (janeiro a março). Em hipótese, durante a floração, as mariposas migram aos pomares atraídas pelo néctar das flores, o que ocasiona um incremento populacional das espécies no cultivo. Além disso, a manutenção da vegetação nas entrelinhas, preconizado no sistema de produção integrada, aliado à baixa inserção dos ramos frutíferos que, com a produção, encostam na vegetação rasteira facilitam o incremento dos danos nos frutos. O dano às frutíferas aumenta quando se aplicam herbicidas, resultando no deslocamento das lagartas do solo para as plantas a procura de alimento. Outra hipótese é de que, como alguns pomares são localizados próximos a culturas anuais (milho e/ou soja), ocorre a migração de espécies comuns nestes cultivos.

Para o controle químico, os inseticidas clorantraniliprole, novaluron e as diacilhidrazinas (metoxifenozide e tebufenozide) foram avaliados em pomar comercial no período da floração, apresentando controle satisfatório sobre essas populações. Em função do novaluron apresentar efeitos negativos em colméias de *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera: Apidae), recomenda-se que os produtores evitem empregar esse inseticida e outros do mesmo grupo químico na floração, para o manejo de “grandes lagartas”. Nos demais períodos de ocorrência, a escolha do lagarticida deve ser realizada com base na autorização de uso e eficácia sobre a espécie que ocorre no cultivo.

TRAÇA DOS CACHOS DA VIDEIRA – *CRYPTOBLABES GNIDIELLA* (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE)

A traça-dos-cachos é uma das principais pragas que danificam os cachos da videira. É um inseto polífago nativo da bacia do Mediterrâneo que se alimenta de brotos, flores e frutos de uma ampla variedade de espécies vegetais. No Brasil, *C. gnidiella* tem sido observada causando danos significativos em cachos de uvas em praticamente todas as regiões produtoras. As lagartas se alojam no interior dos cachos ainda verdes, consumindo a casca do engaço, causando murcha e queda das bagas. O ataque da espécie próximo à colheita resulta no rompimento das bagas, extravasando o suco sobre o qual prolifera um complexo de microrganismos que incluem fungos, bactérias e leveduras causadores da podridão ácida, a qual reduz a qualidade dos vinhos ou a depreciação dos cachos para o comércio *in natura*.

O monitoramento dos adultos tem sido realizado com o emprego do feromônio sexual sintético, sendo o controle recomendado quando forem encontrados 20 adultos machos por armadilha por semana. Recentemente, novos lagarticidas foram registrados para a cultura da videira com atividade biológica sobre a praga, com destaque para as misturas de acetamiprido + etofemproxi, abamectina + clorantraniliprole, além do espinosade e do indoxacarbe. Um ponto importante a observar com a introdução de misturas de inseticidas e/ou acaricidas é a seleção de populações resistentes de espécies não-alvo (ex: ácaros fitófagos) e a presença de dois resíduos após a aplicação, fator importante principalmente quando o produto é exportado.

Em alguns pomares, o bicho cesto (*Oiketicus kirbyi*) tem sido encontrado danificando frutos. Os lagarticidas são eficazes no controle dessa espécie, à exceção dos inibidores da síntese de quitina. Nesse caso, os mesmos causam a morte dos insetos, no entanto, devido ao seu modo de ação (atividade biológica somente na troca de instar), as lagartas continuam danificando o cultivo devido ao longo período de tempo necessário para a troca de instar após a aplicação.

DESAFIOS PERMANENTES E MANEJO DA RESISTÊNCIA À INSETICIDAS

Duas ameaças fitossanitárias importantes para a fruticultura de clima temperado devem ser permanentemente monitoradas: *Cydia pomonella* e *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae). A ausência dessas espécies nos pomares brasileiros facilita de maneira significativa o manejo, visto que, nos países onde ocorrem, os tratamentos são direcionados para as duas espécies por serem pragas-chave de pomáceas e videira, respectivamente.

Embora novos grupos químicos de inseticidas tenham sido recentemente introduzidos para o manejo de Lepidoptera na fruticultura de clima temperado e viticultura, uma das principais preocupações do setor produtivo é que o emprego inadequado do controle químico possa selecionar populações de insetos resistentes. Nesse sentido, a introdução de novos inseticidas com modos diferentes de ação permite aos fruticultores rotacionar ingredientes ativos, implementando um programa proativo de Manejo da Resistência aos Inseticidas (MRI). Esta estratégia visa reduzir a pressão de seleção e, conseqüentemente, a evolução da resistência, racionalizando o uso de inseticidas ou utilizando táticas de controle alternativas. Desta forma, um dos principais pontos do MRI é o uso dos produtos somente quando a praga atingir o nível de controle, identificado através do monitoramento. O manejo deve ser realizado com a rotação de produtos químicos com modo de ação diferente, desde que não haja resistência cruzada entre os compostos. Como exemplo prático, ao empregar um grupo químico na floração, evitar utilizar o mesmo grupo na metade do ciclo e na pré-colheita. Práticas de manejo com estas são fundamentais para preservar a vida útil dos produtos permitindo o controle das lagartas de forma eficaz por longo período de tempo.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AMARAL, R.O.; SANTOS, R.S.S.; SUGAYAMA, R.L.; ALVES, S.A.M. Suscetibilidade de *Bonagota salubricola* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) a *Bacillus thuringiensis* var. *aizawai* + *kurstaki*. **Enciclopédia Biosfera**, v.9, p.1998-2005, 2013.

ARIOLI, C.J.; BOTTON, M.; CARVALHO, G.A. Controle químico da *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do pessegueiro. **Ciência Rural**, v.34, n.6, p.1695-1700, 2004.

ARIOLI, C.J. ; ZART, M.; GARCIA, M.S. ; BOTTON, M. Avaliação de inseticidas neonicotinóides para o controle da mariposa-oriental *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) em laboratório e pomar comercial de maçã com Infestações artificiais. **BioAssay**, v.2, p.1-6, 2007.

ARIOLI, C.J.;BOTTON, M.; AZEVEDO FILHO, W.S. de; MENEZES-NETTO, A.C.; ROSA, J.M. da. **Manejo dos principais insetos e ácaros-praga na cultura da ameixeira no Sul do Brasil**. Florianópolis: Epagri, 2016 (Boletim Técnico, 174).

BARONIO, C.A. ;SILVA, A.; PHILIPPUS, R.L.; BOTTON, M. **Bioecologia e controle do bicho do cesto *Oiketicus kirbyi* (Guilding, 1927) (Lepidoptera: Psychidae) em pessegueiro e videira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2012 (Comunicado Técnico 132).

BAVARESCO, A.; NUNEZ, S.; GARCIA, M.S.; BOTTON, M.; SANTANA, J. Atração de machos da lagarta-das-fruteiras *Argyrotaenia spheropa* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) aos componentes do feromônio sexual sintético na cultura do caqui. **Neotropical Entomology**, v.34, n.4, p.619-626, 2005.

BAVARESCO, A.; BOTTON, M.; GARCIA, M.S.; ZANARDI, O.Z. Controle químico da *Argyrotaenia sphaeropa* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) e da *Hypocala andremona* (Stoll) (Lepidoptera: Noctuidae) em laboratório. **Ciência Rural**, v.36, p.717-724, 2006.

BERNARDI, D.; BOTTON, M.; ANDREAZZA, F.; SILVA, O.A.B.N.; ARIOLI, C.J.; OMOTO, C. Susceptibility of *Bonagota salubricola* (Lepidoptera: Tortricidae) to insecticides in Brazilian apple orchards: implications for resistance management. **Journal of Economic Entomology**, v.1, p.143, 2016.

BIZOTTO, L.A.; SANTOS, R.S.S. Avaliação de armadilhas com feromônio sexual e atrativo floral para monitoramento de *Spodopetara frugiperda* (J.E. Smith, 1797) e *Pseudoplusia includens* (Walter, 1857) (Lepidoptera: Noctuidae) em pomar de macieira. **Enciclopédia Biosfera**, v.10, p.517-522, 2014.

BOTTON, M.; NAKANO, O.; KOVALESKI, A. Controle químico da lagarta-enroladeira *Bonagota cranaodes* (Meyrick) na cultura da macieira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.11, p.2139-2144, 2000.

BOTTON, M.; ARIOLI, C.J.; RINGENBERG, R.; MORANDI FILHO, W.J. Controle químico de *Bonagota salubricola* (Meyrick, 1937) (Lepidoptera: Tortricidae) em laboratório e pomar de macieira. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.76, p.225-231, 2009.

BOTTON, M.; NAVA, D.E.; ARIOLI, C.J.; GRÜTZMACHER, A.D.; GARCIA, M.S. **Bioecologia, monitoramento e controle da mariposa-oriental na cultura do pessegueiro no Rio Grande do Sul**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2011 (Circular Técnica 86).

BOTTON, M.; KOVALESKI, A.; BERNARDI, D.; SILVA, O.A.B.; ARIOLI, C.J. **Bioecologia, monitoramento e controle de *Bonagota salubricola* (Lepidoptera: Tortricidae) em macieira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2013 (Circular Técnica 97).

BOTTON, M.; OLIVEIRA, J.E. de M.; RINGENBERG, R.; CARVALHO, A.N.M. de; FERNANDES, M.H.A. **Biologia, Monitoramento e Controle da Traça-dos-cachos da videira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2013 (Circular Técnica 99).

CHAVES, C.C.; BARONIO, C. A.; BOTTON, M.; GARCIA, M.S. Local de oviposição e tempo de penetração da mariposa-oriental *Grapholita molesta* em macieira e pessegueiro. **Investigación Agraria**, v.16, p.29-35, 2014.

CHAVES, C.C.; BARONIO, C.A.; BOTTON, M.; GARCIA, M.S. Efeito de inseticidas em diferentes fases de desenvolvimento de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) e estruturas vegetais da macieira e do pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.36, p.842-852, 2014.

EFROM, C.F.S.; BORTOLI, L.C.; BERTIN, A.; SPECHT, A.; BOTTON, M. **Biologia, monitoramento e controle de *Spodoptera eridania* (Lepidoptera: Noctuidae) em videira no Rio Grande do Sul**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2014 (Comunicado Técnico 150).

MONTEIRO, L.B.; HICKEL, E. Pragas de importância econômica em fruteiras de caroço. In: MONTEIRO, L.B.; MAY DE MIO, L.L.; MONTE SERRAT, B.; MOTTA, A.C.V.; CUQUEL, F.L. (Org.). **Fruteiras de caroço: Uma visão ecológica**. 1 ed. Curitiba: Reproset Indústria Gráfica, 2004, p.223-262.

MORANDI FILHO, W.J.; BOTTON, M.; GRÜTZMACHER, A.D.; ZANARDI, O.Z. Efeito de *Bacillus thuringiensis* e inseticidas químicos no controle de *Argyrotaenia spheropa* (Meyrick, 1909) na cultura da videira. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.74, p.129-134, 2007.

NETO SILVA, O.A.B.; BOTTON, M.; GARCIA, M.S.; SILVA, A. Efeito de inseticidas reguladores de crescimento sobre ovos, lagartas e adultos de *Grapholita molesta* (Busck) (Lep.: Tortricidae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, p.420-428, 2011.

NUNES, J.C.; SANTOS, R.S.S.; BOFF, M.I.C. Identificação e comportamento ecológico de mariposas em pomar de macieira. **Revista de la Facultad de Agronomía (La Plata)**, v.112, p.51-61, 2013.

PASTORI, P.L.; ARIOLI, C.J.; BOTTON, M.; MONTEIRO, L.B.; STOLLMAN, I.; MAFRA-NETO, A. Integrated control of two tortricid pests in apple orchards with sex pheromones and insecticides. **Revista Colombiana de Entomología**, v.38, p.211-217, 2012.

SIEGWART, M.; MONTEIRO, L.B.; MAUGIN, S.; OLIVARES, J.; MALFITANO CARVALHO, S.; SAUPHANOR, B. Tools for resistance monitoring in Oriental Fruit Moth (Lepidoptera: Tortricidae) and first assessment in Brazilian populations. **Journal of Economic Entomology**, v.104, p.636-645, 2011.

ZENKER, M.M.; BOTTON, M.; TESTON, J.A.; SPECHT, A. Noctuidae moths occurring in grape orchards in Serra Gaúcha, Brazil and their relation to fruit-piercing. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.54, p.288-297, 2010.