

Manejo da resistência de *Bonagota salubricola* e *Grapholita molesta* a inseticidas

A lagarta-enroladeira da maçã *Bonagota salubricola* e a mariposa oriental *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) são importantes pragas de frutíferas de clima temperado no Brasil. *G. molesta* causa prejuízos principalmente em macieira e pessegueiro enquanto que *B. salubricola* ataca a macieira. Para o controle destas espécies, normalmente são realizadas pulverizações de inseticidas com destaque para os organofosforados e piretróides. Embora novos grupos químicos tenham sido recentemente introduzidos para o manejo destes tortricídeos, uma das principais preocupações dos técnicos e produtores é que o uso continuado do controle químico possa selecionar populações de insetos resistentes.

Nestes últimos anos, foram introduzidas no mercado novos inseticidas para o manejo de pragas tanto na cultura da macieira como do pessegueiro (ex: acetamiprido, lufenuron, novaluron, clorantraniliprole e spinetoran, este em fase final de registro). Nesse sentido, é de grande importância implementar programas de manejo da resistência aos inseticidas com o objetivo de preservar a vida útil dos novos e dos tradicionais grupos químicos utilizados pelos fruticultores.

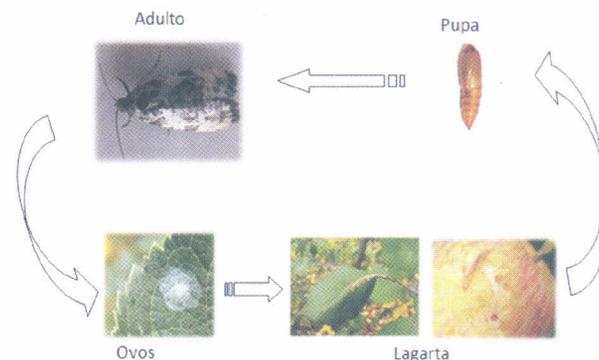
Aspectos Bioecológicos de *Bonagota salubricola* e *Grapholita molesta*

Bonagota salubricola

Conhecida popularmente como lagarta-enroladeira, a espécie é

parâmetros biológicos do inseto podem variar em função da temperatura e do hospedeiro no qual a lagarta se desenvolveu (Tabela 1), com um ciclo biológico (ovo-adulto) de aproximadamente 25 dias (Figura 2).

Figura 2. Ciclo biológico de *Grapholita molesta*



Parâmetro Biológico	Duração média (dias)	
	<i>Bonagota salubricola</i>	<i>Grapholita molesta</i>
Ovo	7,6	3,2
Lagarta	22,4	15,5
Pupa	9,6	6,4
Pré-oviposição	3,5	2,9
Oviposição	15,3	14,4
Longevidade dos adultos	13,0	22,9
Fecundidade (Nº de ovos/fêmea)	200,0	139,7

Tabela 1. Parâmetros biológicos de *Bonagota salubricola* e *Grapholita molesta* criada em dieta artificial em

polífaga causando perdas significativas à cultura da macieira. No entanto, também pode ser encontrada na ameixeira, pereira e videira assim como em hospedeiros alternativos como nabo, roseira, serralha, trevo e capororoca (*Myrsine*). As lagartas alimentam-se das folhas e frutos. Os principais prejuízos econômicos ocorrem quando as lagartas constroem abrigos juntando folhas fixando-as aos frutos e/ou abrigando-se entre as “cachopas” de maçã, na região do cálice ou do pedúnculo. Neste caso, os frutos são depreciados comercialmente além de abrir portas para a entrada de patógenos.

O inseto pode ser encontrado ativo durante todo ano, mesmo nos meses mais frios, quando se observa a praga na vegetação presente no interior dos pomares, frutos mumificados e nas folhas que ficaram presas às plantas de macieira. A espécie apresenta elevado potencial biótico (Tabela 1) com um ciclo biológico (ovo – adulto) de aproximadamente 39 dias (Figura 1).

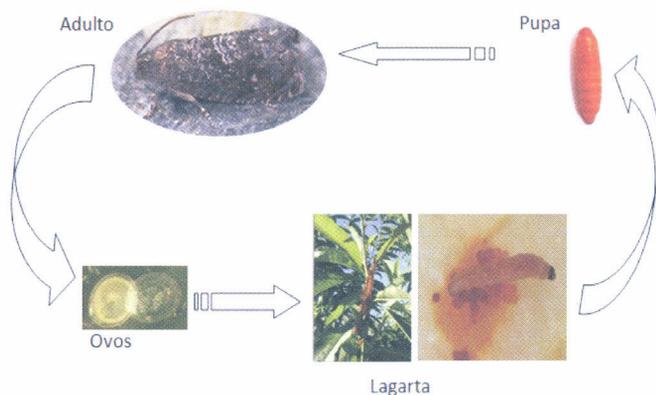


Figura 1. Ciclo biológico de *Bonagota salubricola* (Figura 1).

Grapholita molesta

Tanto em pomares de macieira quanto em pessegueiro, o dano provocado por *G. molesta* ocorre nas brotações e nos frutos. As lagartas, ao atacarem as brotações, afetam a arquitetura das plantas, diminuindo a taxa fotossintética e, conseqüentemente, a produção. Em frutos, o ataque ocorre principalmente próximo ao pedúnculo ou ao cálice, sendo que a lagarta penetra e destrói a polpa junto à região carpelar. Os frutos atacados apresentam galerias internas e são totalmente depreciados para o comércio “in natura”. Os

laboratório. Temperatura 25±1°C; UR:70±10%; fotofase de 14 horas e 16h oras, respectivamente.

O fato de *G. molesta* ovipositar diretamente sobre os frutos de macieira e penetrar nestes em menos de 3 horas após a eclosão, aliado ao maior tempo de exposição desta cultura no campo ao ataque da praga pode explicar as dificuldades enfrentadas para o controle do inseto na cultura quando comparado ao pessegueiro. Associados a estes fatores, a elevada qualidade nutricional dos frutos de maçã, aumento no nível de infestação da *G. molesta* em pomares com manejo deficiente da sarna da macieira, reduzido controle biológico natural nos pomares devido a baixa presença de parasitoides e disponibilidade de “burrknotts” (raízes aéreas) como fonte de alimento e/ou abrigo alternativo para as lagartas durante a entressafra, tem contribuído para o incremento populacional da praga em pomares de macieira. Outro aspecto que pode resultar em falhas no controle do inseto podem estar relacionados a presença de populações de insetos resistentes nos pomares.

Possibilidade de evolução da resistência de *B. salubricola* e *G. molesta* a inseticidas

- Ausência de hospedeiros alternativos, no caso de *G. molesta*, os quais poderiam servir como “área de refúgio” preservando indivíduos suscetíveis;
- Elevado potencial biótico das pragas apresentando várias (4 - 7) gerações anuais;
- Grande pressão de seleção exercida por inseticidas;
- Baixo número de moléculas inseticidas registrados para macieira e

Estratégias de manejo da resistência de *B. salubricola* e *G. molesta* a inseticidas

É importante ressaltar que os programas de manejo da resistência são mais efetivos quando implementados de modo preventivo, ou seja, antes ou no início da evolução da resistência. Estas estratégias visam reduzir a pressão de seleção exercida por

inseticidas racionalizando seu uso ou utilizando táticas de controle alternativas ao controle químico.

Rotação de produtos químicos - A resistência a inseticidas muitas vezes está associada a um custo adaptativo dos insetos resistentes. Isso significa que na ausência de pressão de seleção, os indivíduos resistentes são menos adaptados afetando a sua sobrevivência e a reprodução, principalmente quando ocorre no início da evolução da resistência. Estes fatores devem ser explorados no manejo através da rotação de produtos químicos com modo de ação diferenciados. Isto é muito importante pois diminui a possibilidade de evolução da resistência (desde que não haja resistência cruzada entre os compostos utilizados na rotação). A resistência cruzada ocorre quando um único mecanismo de defesa confere resistência a vários grupos químicos geralmente compostos relacionados.

No contexto da rotação de produtos químicos, a utilização de lagartídeos específicos em rotação com organofosforados devem ser priorizados. Como exemplo prático, o emprego dos primeiros (ex: novaluron, lufenuron, clorantraniliprole, tebufenozide) pode ser realizado no início do ciclo, auxiliando na preservação de inimigos naturais e aproveitando o seu efeito sobre as diversas fases de desenvolvimento dos tortricídeos (ovos, lagartas e adultos). Já os organofosforados podem ser empregados em fases de ocorrência conjunta das lagartas com outras pragas destas culturas como *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae). No período de pré-colheita, devido as restrições de uso dos fosforados, o ethophemprox e o acetamiprido podem ser alternativas de controle.

Atualmente, a rotação de produtos para o controle de *B. salubricola* e *G. molesta* em macieira e pessegueiro pode ser planejada em função do aumento no número de moléculas registradas para estas culturas (Tabela 2).

Tabela 2. Principais inseticidas autorizados para uso em macieira e pessegueiro com seus respectivos grupos químicos (Agrofit, 2013).

para substituir/reduzir o emprego de inseticidas.

Monitoramento da suscetibilidade de *B. salubricola* e *G. molesta* a inseticidas

É muito importante realizar o monitoramento da suscetibilidade destes tortricídeos aos inseticidas tradicionalmente utilizados, além das novas moléculas numa estratégia preventiva. Estas informações fornecem subsídios para a implementação de um programa de manejo pró-ativo da resistência, com objetivo de detectar a resistência antes que se observem falhas no controle. As estratégias de manejo são eficientes quando a frequência de resistência ainda é baixa garantindo o aumento na vida útil dos inseticidas.

A detecção, monitoramento e manejo de populações de *B. salubricola* e *G. molesta* resistentes a inseticidas permitirá o controle destas pragas de maneira mais econômica, diminuindo o impacto do sistema de produção e melhorando a qualidade das frutas colaborando para manter os setores produtivos de frutas de caroço e da macieira competitivos.

Em estudo de monitoramento da suscetibilidade de populações de *B. salubricola* e *G. molesta* coletadas nas últimas três safras nas culturas da macieira e pessegueiro em pomares localizados nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo, não foram observadas diferenças na suscetibilidade das populações de *B. salubricola* em relação à população suscetível de referência aos inseticidas clorantraniliprole, phosmet e tebufenozide, assim como não foram detectadas diferenças na suscetibilidade das populações de *G. molesta* ao inseticida clorantraniliprole. Entretanto, observou-se diferenças significativas na suscetibilidade de populações de *B. salubricola* ao inseticida novaluron (3,3% de sobrevivência) e de *G. molesta* aos inseticidas phosmet (2,5%) e tebufenozide (4,5% de sobrevivência) a partir da dose discriminatória nos pomares avaliados. Estas informações indicam que é fundamental os

Grupo químico ou sítio de ação primário	Sub-grupo químico ou exemplo de ingrediente ativo	Ingrediente Ativo	Cultura	
			Macieira	Pessegueiro
1 Inibidores de acetilcolinesterase	1B Organofosforados	Fosmete, Malationa,	R	R
		Fenitrotona, Metidationa Clorpirifós	R	NR
3 Moduladores de canais de sódio	3A Piretróides	Deltametrina	R	R
		Fenpropatrina	R	NR
		Etofeuprox	R	R
4 Agonistas de receptores nicotínicos da acetilcolina	4A Neonicotinóides	Acetamiprido	R	NR
7 Mímicos do hormônio juvenil	7C Pyriproxifen	Piriproxifem	R	NR
11 Disruptores microbianos da membrana do mesêntero	<i>Bacillus thuringiensis</i>	<i>Bacillus thuringiensis</i>	R	NR
15 Inibidores da formação de quitina, Lepidoptera	Benzoiluréias	Lufenurum, Novalurum	R	R
18 Agonista de receptores de ecdisteróides	Diacilhidrazinas	Tebufenozida	R	NR
28 Moduladores de receptores de rianodina	Diamidas	Clorantraniliprole	R	R

produtores atentarem para estratégias de controle destas pragas nos pomares, empregando um programa pró-ativo de manejo da resistência visando manter a eficácia dos produtos por mais tempo.

Manejo da resistência de *B. salubricola* e *G. molesta* a inseticidas

- Realizar o Manejo Integrado de Pragas (MIP) no pomar, seguindo os princípios da Produção Integrada de Frutas (PIF);
- Realizar a aplicação de inseticidas somente quando a praga atingir o nível de controle;
- Optar por inseticidas mais seletivos aos inimigos naturais;
- Fazer rotação de inseticidas com diferentes mecanismos de ação;
- Utilizar a técnica de interrupção sexual para controle de *B. salubricola* e *G. molesta*;

CELSO OMOTO

OSCAR ARNALDO BATISTA NETO E SILVA

DANIEL BERNARDI

ESALQ/USP, Piracicaba – SP

MARCOS BOTTON

Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves-RS

A aplicação de inseticidas deve ser realizada somente quando necessário visando reduzir a pressão de seleção e retardar a evolução da resistência. Um dos pontos principais do manejo é o uso dos produtos somente quando a praga atinge o nível de controle. Desta forma, recomenda-se o monitoramento destes tortricídeos nos pomares mediante o uso de armadilhas delta com feromônio sexual sintético.

Uso de feromônio para controle - A eficácia da interrupção sexual está diretamente relacionada com a densidade populacional da praga no pomar, sendo mais eficiente em pomares com menor densidade populacional do inseto. Além disso, a técnica é mais eficaz quando aplicada para o controle das primeiras gerações da praga e empregada em grandes áreas homogêneas. A utilização da interrupção do acasalamento com feromônio sexual sintético é uma alternativa viável

TMM

TRATAMENTO DE MADEIRA LTDA.

(48) 3524-9025

(54) 9983-9289

Repr: Ademir

www.tmtratamento.com.br