

# Controle de lagartas

associadas à fruticultura de clima temperado com inseticidas reguladores de crescimento

Marcos Botton

Cristiano João Arioli

Wagner da Roza Harter

Marcelo Zart

Cristiane Muller

Eng. Agrônomo, Dr. Pesquisador Entomologia Embrapa Uva e Vinho. marcos@cnpuv.embrapa.br

Eng. Agrônomo, Dr. Isca Tecnologias Ltda. arioli@isca.com.br

Eng. Agrônomo, Mestrando Fitossanidade-Entomologia, UFPEL. wagnerharter@gmail.com

Eng. Agrônomo, Mestrando Entomologia Unesp-Jaboticabal. marcelo\_zart@yahoo.com.br

Eng. Agrônomo, Mestrando Entomologia Esalq-USP. crismiler@yahoo.com.br

**O termo reguladores de crescimento de insetos (Insect Growth Regulators - IGR) tem sido empregado para aqueles inseticidas que impedem o desenvolvimento normal dos insetos, afetando seu crescimento, reprodução e metamorfose. No caso da fruticultura de clima temperado do Brasil, encontram-se em fase de pesquisas inseticidas reguladores de crescimento que imitam o hormônio juvenil (piriproxifen), aceleram a ecdise (metoxifenoze e tebufenoze) e inibem a síntese de quitina (flufenoxurom, lufenurom e novalurom). Como os reguladores de crescimento atuam sobre os insetos principalmente após a ingestão, somente as espécies que se alimentam de superfícies tratadas (folhas e frutos) são afetadas, o que auxilia na preservação dos inimigos naturais resultando numa menor ocorrência de pragas secundárias como ácaros (vermelho e rajado) e cochonilhas (piolho de são José e cochonilha branca do pessegueiro). Embora outros inseticidas também atuem como reguladores de crescimento de insetos (ex. buprofezin, ciromazina), as pragas controladas por esses produtos não são primárias na fruticultura temperada, por isso, não serão abordadas neste artigo.**



Para compreender melhor o mecanismo de ação desse grupo de inseticidas, é importante conhecer como ocorre o crescimento e o desenvolvimento dos insetos utilizando como exemplo a ordem Lepidoptera (lagartas). O ciclo biológico de Lepidoptera envolve as fases de ovo, lagarta (fase que ocasiona danos à cultura), pupa (crisálida) e adulto (mariposas). A partir da eclosão (nascimento) das lagartas até a fase adulta, ocorrem vários processos de formação da nova cutícula ("pele") e liberação da antiga, necessários para permitir o crescimento do corpo dos insetos.

A esse processo dá-se o nome de ecdise e ao tempo entre uma ecdise e outra se chama de ínstar. Dependendo da espécie e do tamanho das lagartas, as ecdises ocorrem entre um a sete dias. A troca da cutícula é regulada por hormônios, sendo estes o neotenim ou hormônio juvenil (que mantém o inseto na fase jovem ou de lagarta) e ecdisônio (que induz a troca de pele fazendo com que o inseto cresça). De uma maneira simples, quando a quantidade de ecdisônio no corpo do inseto se sobrepõe a de neotenim, ocorre a muda ou ecdise. Quando o neotenim sobrepõe-se ao ecdisônio, o inseto permanece na fase de lagarta.

Assim, no caso de inseticidas como o piriproxifem (Tiger 100 CE), que imitam o hormônio juvenil, ao ingerir o produto, o inseto permanece jovem por mais tempo até que ocorra a sua morte. No caso dos aceleradores de ecdise como o metoxifenoazida (Intrepid 240 SC) e o tebufenoazida (Mimic 240 SC), logo após a ingestão dos produtos, o inseto acelera a mudança de ínstar, mesmo não estando "pronto" para ecdise, resultando na morte prematura. Numa comparação entre estes dois grupos de inseticidas, o inseto morre mais rapidamente quando são aplicados os aceleradores

de ecdise do que quando se aplicam os que imitam o hormônio juvenil.

Ainda, há os inseticidas que atuam inibindo a síntese de quitina. Neste caso, a pele dos insetos que é trocada a cada ecdise é formada por pequenos "tijolos" chamados de quitina. A colocação dos "tijolos" (quitina) lado a lado é o que dá a rigidez necessária à pele dos insetos. O que os inseticidas inibidores da síntese de quitina (flufenoxurom - Cascade 100 CE, lufenoxurom - Match 50 CE, novalurom - Rimon 100 CE) fazem é evitar que os "tijolos" sejam depositados lado a lado formando uma parede. Neste caso, a pele dos insetos é facilmente rompida pela pressão interna do corpo, causando a morte das lagartas (Figura 1). Estes produtos, não aceleram nem atrasam a troca de ínstar ocorrendo a morte somente no momento da ecdise.

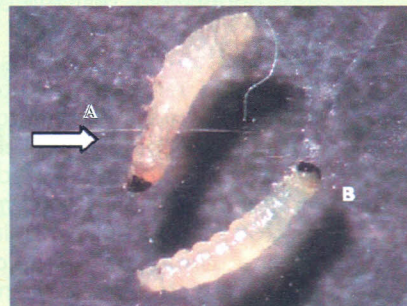
Os inseticidas reguladores de crescimento têm sido desenvolvidos principalmente para o controle da fase de lagarta, porém, alguns efeitos indiretos são observados nas espécies tratadas incluindo a deformação de pupas e adultos, redução na fecundidade (as fêmeas colocam menos ovos) e na fertilidade (os ovos são estéreis), além do efeito ovicida, quando os ovos são pulverizados ou depositados sobre superfícies tratadas.

Com base nestas informações, é importante conhecer as vantagens do uso destes inseticidas em fruteiras de clima temperado, em especial nas culturas da macieira e do pessegueiro:

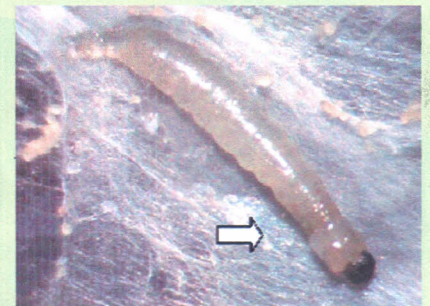
- uso de dosagem reduzida, o que minimiza o impacto ambiental e o risco de se detectar resíduos tóxicos nos frutos;
- especificidade de ação, controlando principalmente lagartas (Lepidoptera);
- reduzido impacto sobre os principais inimigos naturais presentes nos pomares de macieira e pes-



Diferentes espécies de grandes-lagartas



Lagarta-enroladeira:  
A - morta por ação de inseticida inibidor da síntese de quitina;  
B - normal.



Detalhe do sintoma da morte por ação de inseticida inibidor da síntese de quitina notando-se a deformação da epiderme



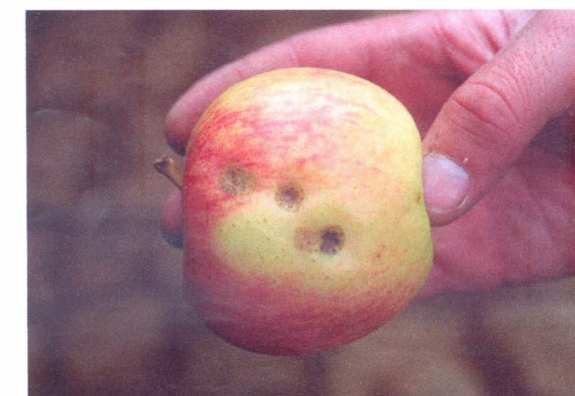
lagarta-enroladeira morta por efeito de inseticida inibidor da síntese de quitina.



A - lagarta normal; B - lagarta morta por efeito de inseticida inibidor da síntese de quitina. O inseto não consegue trocar de cutícula (pele)







segueiro resultando em menor incidência de ácaros fitófagos e cochonilhas quando comparado com áreas tratadas com fosforados e piretróides;

- baixa toxicidade para mamíferos (embora existam produtos de classe toxicológica I).

Além destas vantagens, constituem-se uma ferramenta importante para o manejo de populações resistentes sendo também seletivos a adultos de abelhas (*Apis mellifera*), podendo ser empregados no momento em que estas estiverem presentes nos pomares durante a polinização.

Para um bom funcionamento dos inseticidas reguladores de crescimento na cultura da macieira e do pessegueiro, alguns fatores devem ser levados em consideração, já que estes são de uso mais complexo quando comparado ao emprego de fosforados e piretróides. Assim, deve-se observar o seguinte:

a) O tratamento deve ser direcionado ao início da infestação visando evitar o dano;

b) Aplicações seqüenciais (10 a 12 dias) dos produtos devem ser realizadas quando ocorrem diferentes fases de desenvolvimento no campo (ovo, lagartas, pupas e adultos),

c) Aplicações no período de pré-colheita são menos eficazes, pois os inseticidas não possuem efeito de choque nem ação de profundidade;

d) Como as lagartas precisam se alimentar para serem controladas, quando aplicados sobre frutos, o dano de alimentação pode abrir porta de entrada para podridões como a *Monilinia fructicola* (podridão parda) na cultura do pessegueiro;

e) Os produtos não possuem efeito significativo contra outras pragas importantes das frutíferas como é o caso da mosca-das-frutas sul-americana *Anastrepha fraterculus*;

f) Logo após a aplicação dos inseticidas reguladores de crescimento, a população de adultos (mariposas) continuará sendo detectada em níveis elevados nas armadilhas de monitoramento pois eles não afetam diretamente esta fase;

g) Os inseticidas reguladores de crescimento, caso sejam utilizados de maneira intensa, também podem selecionar populações resistentes.

O emprego comercial dos inseticidas reguladores de crescimento de insetos é recente nas fruteiras de clima temperado no Brasil. Até o momento, somente o inseticida acelerador da ecdise tebufenozide encontra-se registrado para o controle da lagarta-enroladeira *Bonagota salubricola* (= *B. cranaodes*) na cultura da macieira (Kovaleski & Botton, 1999; Botton et al., 2000). Em laboratório, resultados de pesquisa visando comparar o efeito dos dois representantes deste grupo químico (tebufenozide e metoxifenozide) para o controle de *B. salubricola* aplicado em dieta artificial demonstraram que o metoxifenozide foi mais eficaz no controle da praga (Figura 2). No caso dos inibidores da síntese de quitina, utilizando-se *Grapholita molesta* como modelo de avaliação da atividade biológica, verificou-se que o flufenoxurom, lufenuron e novaluron aplicados sobre maçãs foram equivalentes no controle do inseto em laboratório (Tabela 2), porém inferiores ao fosmet (Imidan PM). Nesse caso, verifica-se uma baixa mortalidade de lagartas quando a avaliação foi realizada 96 horas após a aplicação. No entanto, há um efeito significativo dos produtos quando da emergência dos adultos, demonstrando o efeito mais lento destes inseticidas quando comparados aos fosforados (Tabela 2). Este fato reforça a necessidade de emprego destes produtos em fases da cultura onde



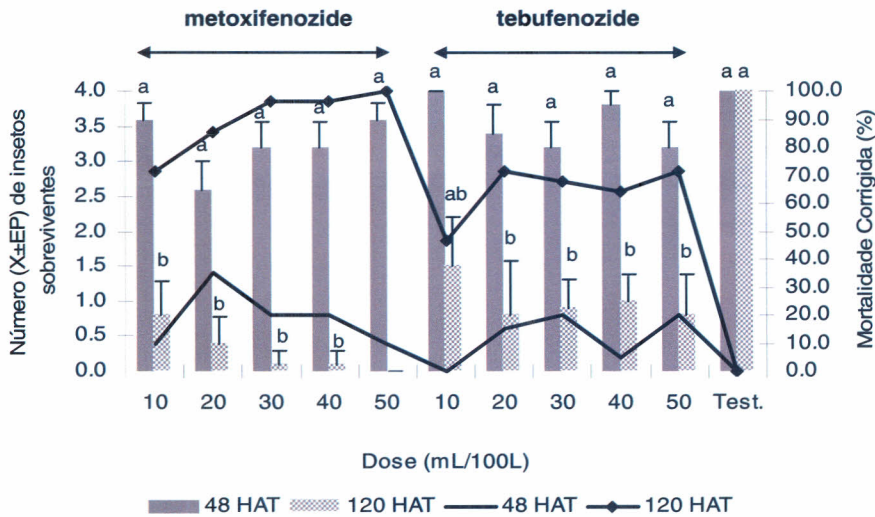


Figura 2. Número (X±EP) de lagartas vivas de *Bonagota salubricola* e mortalidade corrigida (%) 48 e 120 horas após o tratamento (HAT) com os inseticidas metoxifenoze (Intrepid 240 SC) e tebufenoze (Mimic 240 SC). (Fonte: Afonso et al., 2003)

o dano nos frutos não é crítico destacando-se a floração no caso da macieira e direcionado as primeiras gerações da grafolita na cultura do pessegueiro (Tabela 3). Em situações extremas, tratamentos no período de pós-colheita podem ser realizados visando reduzir a infestação nos pomares, porém, ressalta-se que é mais uma fase em que pode se selecionar populações resistentes aos produtos.

O emprego dos inseticidas reguladores de crescimento de insetos é mais uma ferramenta para o manejo de lagartas nas culturas da macieira e do

pessegueiro. Associado ao uso de feromônios sexuais, este grupo de inseticidas ampliam as alternativas de manejo que técnicos e produtores têm disponíveis para o controle de pragas na fruticultura de clima temperado. Entretanto, para que se possa usufruir dos benefícios que este grupo de inseticidas tem a oferecer para o controle de pragas nas diferentes fruteiras, trabalhos visando definir parâmetros de aplicação dos compostos em função da fenologia das culturas e fases de desenvolvimento das diferentes espécies-pragas ainda necessitam ser realizados.

# A Milenia tem a solução para a cultura da Maçã.

FUNGICIDAS

Capitan SC

ORIOUS 250 EC

FOLPAN AGRICUR 500 WP

ACARICIDAS

Acarit

TRICOFOL

INSETICIDA

Suprathion 400 EC

Keshet 25 EC

## ATENÇÃO

Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente.

Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e na receita.

Utilize sempre equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade.

Consulte sempre um Engenheiro Agrônomo  
Venda sob receituário agrônômico



MILENIA

Soluções que valorizam a vida



**Tabela 1.** Porcentagem (X + EP) de frutos danificados por "grandes lagartas" e redução de dano (%C) após duas aplicações espaçadas 12 dias entre si no período de floração da macieira da cultivar Gala. Vacaria, RS, 2006. (Fonte: Botton et al., 2006)

Tratamento	Dosagem (mL/100L)		1 Avaliação (25/11/2006)		2 Avaliação (14/2/2006)	
	i.a.	p.c.	%D <sup>1</sup>	%C <sup>1</sup>	%D	%C
Novaluron (Rimon 100 CE)	4	40	0,20 ± 0,18 a	92,7	0,60 ± 0,22 a <sup>2</sup>	92,7
Tebufenozide (Mimic 240 SC)	21,6	90	0,40 ± 0,22 a	85,9	0,60 ± 0,22 a	92,7
Testemunha	-	-	2,8 ± 0,59 b	-	8,2 ± 2,25 b	-

1 Porcentagem de frutos danificados (100 frutos por repetição) e percentagem de controle;

2 Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05%).

**Tabela 2.** Número (N) (+EP) de lagartas vivas do segundo ao terceiro ínstar de *Grapholita molesta* por tratamento, emergência de adultos e controle (%C) após infestação em maçãs Gala tratadas com inseticidas em laboratório. (Fonte: Botton, 2007, dados não publicados)

Tratamento	Dosagem (mL/100L)		48 horas		96 horas		% emergência	
	i.a.	p.c.	N	%C	N	%C	N	%C
Fosmet (Imidan PM)	100	200	1,1 ± 0,32 a	88,9	0,4 ± 0,11 a	94,5	0	100,0
Flufenoxuron (Cascade 100)	10	100	8,3 ± 0,27 b	16,2	5,8 ± 0,14 b	35,6	1,0 ± 0,20 b	88,2
Lufenuron (Match 50 CE)	5	100	9,7 ± 0,24 b	2,3	7,4 ± 0,60 bc	17,3	3,78 ± 0,36 b	55,2
Novaluron (Rimon 100 CE)	5	50	9,6 ± 0,24 b	3,4	6,1 ± 0,72 b	32,1	2,33 ± 0,58 b	72,4
Testemunha	-	-	9,9 ± 0,11 b	-	9,0 ± 0,44 c	-	8,44 ± 0,44 c	-

Número médio de lagartas vivas por repetição (10 lagartas por repetição) num total de 5 repetições  
Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05).

**Tabela 3.** Porcentagem (X + EP) de frutos danificados por *Grapholita molesta* durante o raleio em pomares de pessegueiro submetidos a diferentes estratégias de controle químico para a primeira geração da praga na cultivar Chimarrita. Bento Gonçalves, RS, 2006. (Fonte: Botton et al., dados não publicados)

Tratamento	Dosagem (g ou mL/100L)		Número de aplicações	Avaliação (21/11/2005)	
	i.a.	p.c.		%FD <sup>1</sup>	%RD <sup>1</sup>
Novaluron (Rimon 100 CE)	4	40	2 (26/10 e 11/11/2005)	0,80 ± 0,80 a <sup>2</sup>	90,7
Manejo do produtor Fenitrothion (Sumithion 500 CE)	75	150	3 (22/10, 29/10 e 10/11/2005)	0,80 ± 0,58 a	90,7
Testemunha (sistema orgânico)	-	-	-	8,60 ± 1,03 b	-

1 Porcentagem de frutos danificados (FD) em 100 frutos por repetição (5 repetições) e de redução de danos (RD) (Abbott, 1925);

2 Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05%).