

Controle biológico do mandarová da mandioca *Erinnyis ello*

Romulo da Silva Carvalho
Rudiney Ringenberg
Vanda Pietrowski

Foto: Vanda Pietrowski

 Embrapa

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Mandioca e Fruticultura
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Controle biológico do mandarová da mandioca *Erinnyis ello*

Romulo da Silva Carvalho
Rudiney Ringenberg
Vanda Pietrowski

Embrapa
Brasília, DF
2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Rua Embrapa - s/n, Caixa Postal 007

44380-000, Cruz das Almas, Ba

Fone: (75) 3312-8048

Fax: (75) 3312-8097

www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Unidade responsável pelo conteúdo e edição

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Comitê de publicações da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Presidente: *Aldo Vilar Trindade*

Secretária-executiva: *Maria da Conceição Pereira Borba dos Santos*

Membro: *Antonio Alberto Rocha Oliveira*

Áurea Fabiana Apolinário de Albuquerque

Cláudia Fortes Ferreira

Herminio Souza Rocha

Jacqueline Camolese de Araujo

Marcio Eduardo Canto Pereira

Tullio Raphael Pereira Pádua

Léa Ângela Assis Cunha

Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro

Revisão de texto: *Adriana Villar Tullio Marinho*

Normalização bibliográfica: *Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro*

Projeto gráfico e Capa: *Anapaula Rosário Lopes*

Fotos da 1ª capa e 4ª capa: *Vanda Pietrowski*

1ª edição

Versão online (2015)

2ª edição

1ª impressão (2015): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Carvalho, Romulo da Silva.

Controle biológico do mandaróv da mandioca *Erinnyis ello* / Romulo da Silva Carvalho, Rudiney Ringenberger, Vanda Pietrowski. – Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura BA., 2015.

30 f. il. ; 9,50x13,0 cm.

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

1. Inseto. 2. Controle biológico. 3. Praga de planta. 4. Mandaróv. I. Ringenberger, Rudiney. II. Pietrowski, Vanda. III. Título.

CDD: 632.7 (21.ed)

©Embrapa 2015

Sumário

Introdução.....	05
Comportamento do Mandarová	07
Importância econômica	08
Ciclo biológico	09
Fatores que influenciam o surgimento de altas populações do mandarová.....	10
Sintomas do Baculovírus na lagarta	20
Obtenção do Baculovírus.....	23
Dose por hectare	24
Etapas do preparo do inseticida biológico à base do Baculovírus mandarová	25
Momento ideal para aplicação	27
Cuidados na aplicação Baculovírus.....	28
Vantagens do Baculovírus	29
Controle biológico com bactéria entomopatogênica <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt).....	30

Introdução

Esta cartilha-guia é entrega de resultado vinculado ao *projeto QUINTAL_SAN - Plano de Ação Fitossanidade 06.11.01.007.00.05* - que tem por objetivo servir como guia prático para agricultores familiares visando ao controle biológico aplicado para a lagarta mandarová *Erinnyis ello*, inseto praga da cultura da mandioca.

Comportamento do Mandarová

O mandarová da mandioca *Erinnyis ello* L. (Lepidoptera: Sphingidae), também conhecido como “gervão”, é um dos principais causadores de prejuízos devido à sua alta capacidade de consumo foliar, causando completo desfolhamento e redução na produção. O mandarová é uma mariposa de hábitos noturnos cujas asas anteriores são de cor cinza, alongadas e estreitas, e as posteriores, vermelhas com bordos pretos.

Foto: Vanda Pietrowski



Figura 1. Adultos de mandarová fêmea e macho.

Importância econômica

As ocorrências de infestações do mandarová são cíclicas e poderão ocorrer em qualquer época do ano, mas com maior frequência em períodos chuvosos, sendo os prejuízos mais significativos quando o ataque ocorre em plantas jovens, com dois a cinco meses após o plantio, pois, além de causar reduções no rendimento de raízes, pode afetar a qualidade do material de plantio (manivas) e causar a morte de plantas jovens.

Desfolhamento nos primeiros meses:	Reduções no rendimento de raízes, material de plantio e as plantas podem morrer.
Desfolhamento seis meses após o plantio:	A cultura é pouco afetada.
Efeito no rendimento varia segundo:	Estágio de desenvolvimento da planta;
	Número de ataques por ciclo;
	Fertilidade do solo;
	Condições ambientais.

Ciclo biológico

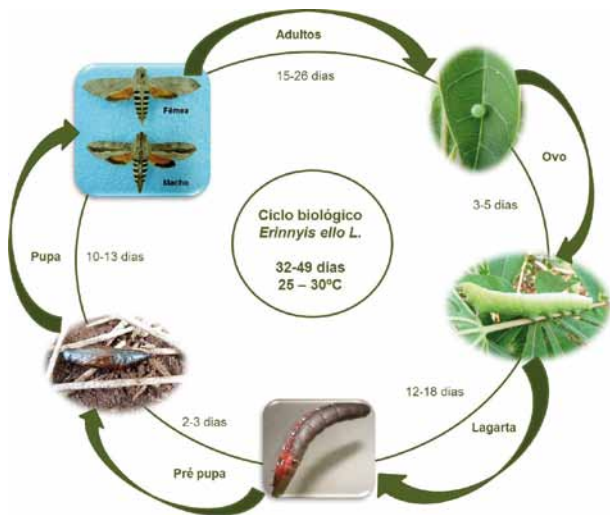


Figura 2. No desenho: pré-pupa. Duração das diferentes fases do ciclo biológico do mandorová da mandioca

Na ausência ou na baixa incidência de inimigos naturais, as perdas no rendimento de raiz podem ser altas e variar conforme o número de ataques, variedade cultivada, idade das plantas, fertilidade do solo e condições ambientais, podendo chegar a 64%.

Fatores que influenciam o surgimento de altas populações do mandarová:

1. Alta mobilidade do adulto;
2. Variações acentuadas nas condições climáticas;
3. Uso indiscriminado de produtos químicos (agrotóxicos).

Monitoramento de adultos e ovos

Nas primeiras 24 horas, após emergência dos adultos, ocorrem cópulas durante a noite. Com base nesse comportamento, recomenda-se monitorar os adultos com armadilhas luminosas instaladas em local alto, dentro da área de plantio. Este procedimento permite conhecer o início das revoadas, possibilitando a supressão populacional da praga com mais eficiência.

Foto: Rudiney Ringenberger

Figura 3. Armadilha luminosa instalada no alto para monitoramento de adultos do mandarová.



A infestação do mandiocal começa com os primeiros adultos provenientes da migração de outros mandiocais ou de áreas florestais vizinhas. Após as primeiras revoadas e a constatação de adultos nas armadilhas luminosas ou em lâmpadas próximas ao mandiocal, faz-se necessário efetuar o monitoramento em campo para constatar a presença de ovos e o tamanho das lagartas que são informações que embasam a tomada de decisão de controle. Durante o monitoramento, ovos da mariposa podem ser facilmente constatados na parte superior das folhas em diferentes cores. Na cor verde (ovos recém-ovipositados), amarelos (ovos viáveis), brancos ou transparentes (eclodidos) e na cor preta, que indica estarem parasitados por inimigo natural denominado *Trichogramma* spp.

O ovo mede de 1 a 1,5 mm de diâmetro. Em geral, são postos individualmente, na face superior da folha.

Foto: Romulo da S. Carvalho



Foto: Vanda Pietrowski



Figura 4. Ovos de mandarová na face superior das folhas de mandioca, em diferentes fases de desenvolvimento.



Foto: Vanda Pietrowski

Figura 5. Lagarta do mandaróv recém-eclodida.



Foto: Vanda Pietrowski

Figura 6. Parasitoide de ovos *Trichogramma* spp., próximo ao ovo do mandarová.



Foto: Vanda Pietrowski

Figura 7. Ovos de mandarová nas cores verde, indicando não estar parasitado, e na cor preta, parasitado.

Monitoramento de lagartas

As lagartas também devem ser monitoradas, pois o controle biológico é mais eficiente quando realizado ainda na fase inicial do desenvolvimento larval. Ao atingir o seu máximo desenvolvimento, a lagarta para de se alimentar, desce ao solo e se transforma em pupário, de onde emergirá um adulto que recomeçará o ciclo biológico da praga.

Foto: Vanda Pietrowski



Figura 8. Lagarta do mandarová consumindo folha de mandioca.

A lagarta do mandarová apresenta cinco estádios e, quando eclode, mede cinco milímetros de comprimento, chegando a atingir cerca de 10 centímetros.

Na fase larval, as lagartas causam intensa desfolha, principalmente, na última fase, quando consome em média 75% de todo o volume de folhas dessa fase. Durante o ciclo, uma lagarta consome em média doze folhas, destruindo também talos, gemas apicais e laterais. Os ataques ocorrem geralmente de forma cíclica ou esporádica, podendo, inclusive, não ocorrer em determinados anos. As lagartas podem apresentar cores variadas (amarela, verde, preta e cinza escuro) e chegar de 10 até 12 cm de comprimento. Para efeito do monitoramento, as lagartas são classificadas pelo seu tamanho em pequenas (primeiro e segundo instares), médio (segundo ou terceiro instares) e grande (quarto e quinto instares).

Foto: Vanda Pietrowski



Foto: Romulo da S. Carvalho



Figura 9. Diferentes colorações observadas nas lagartas do mandarová.

Controle biológico da lagarta mandarová

O mandarová possui número elevado de inimigos naturais que reduzem a sua população por meio do controle biológico natural. Nesse sentido, entre os inimigos naturais do mandarová, destaca-se o baculovirus mandarová, que é uma doença que afeta apenas lagartas, sendo causada por um vírus de ocorrência natural que promove infecção generalizada na lagarta, levando-a a morte. Esse vírus é específico, afetando somente a lagarta do mandarová, sendo inócuo ao homem.

Sintomas do Baculovírus na lagarta

A doença se inicia com a ingestão de folhas contaminadas pelo vírus que penetra pelo intestino do inseto dando início à infecção. Os primeiros sintomas da doença na lagarta são regurgitação (vômitos) seguida pela flacidez

do corpo, descoloração e palidez, perda dos movimentos e, finalizando, com a morte ficando pendurada nas partes mais altas da planta. A duração do ciclo da doença é de seis a dez dias, da ingestão até a morte, e depende do tamanho e do sistema imunológico da lagarta que interrompe a alimentação entre o terceiro e o quarto dias após ingerir o vírus, deixando de causar os danos na planta.

Foto: Romulo da S. Carvalho

Figura 9. Lagarta do mandarová morta e pendurada de cabeça para baixo, sintoma típico da morte por baculovírus e momento ideal para coleta e armazenagem das lagartas infectadas.



Obtenção do Baculovírus

Pode-se obter o inóculo inicial de empresas, agricultores, ou a partir de lagartas infectadas em campo com o vírus que podem ser coletadas caso estejam com os sintomas descritos acima. As lagartas recém-mortas também podem ser coletadas, contudo o agricultor deve estar atento para evitar a coleta de lagartas que estejam com sintomas de contaminação por bactérias, ou seja, que estejam escurecidas e com o corpo amolecido. A coleta de lagartas em fase inicial da doença também não é recomendada, pois diminui a viabilidade e a qualidade do produto. Após a coleta, as lagartas devem ser lavadas em água corrente e armazenadas inteiras em freezer ou esmagadas (maceradas) com um pouco de água e, posteriormente, o caldo coado com auxílio de um tecido (gaze dobrada várias vezes), visando obter uma calda sem resíduo do inseto.

Fotos: Vanda Pietrowski



Figura 10. Lagarta de mandarová morta pelo baculovírus, (A) momento ideal para coleta; (B) em fase adiantada da infecção, inadequada para coleta e preparo da calda.

B

A maceração poderá ser manual ou feita em liquidificador doméstico ou “processador”. Quanto mais pura for a calda, melhor será a sua qualidade. A calda poderá ser aplicada imediatamente ou armazenada em frascos no freezer para uso na próxima safra. Recomenda-se dividir a calda em várias dosagens menores correspondentes àquelas a serem usadas futuramente. Quando bem armazenado, o vírus poderá permanecer viável por mais de três anos, sem perda de qualidade.

Dose por hectare

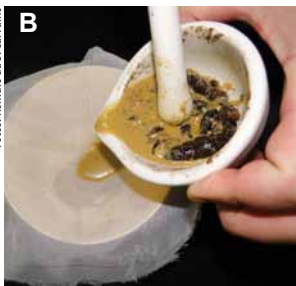
A dosagem a ser utilizada depende da qualidade de lagartas infectadas armazenadas a partir das coletas do cultivo anterior. Em geral, recomenda-se de 20 a 50 mL (8 a 10 lagartas) do macerado de lagartas por hectare, e volume de água (200 L) que propicie um completo molhamento da planta de mandioca. Para uma bomba de pulverização de 20 litros, utilizar de 2 a 5 mL do macerado de lagartas.

Etapas do preparo do inseticida biológico à base do Baculovírus mandarová

Fotos: Romulo da S. Carvalho



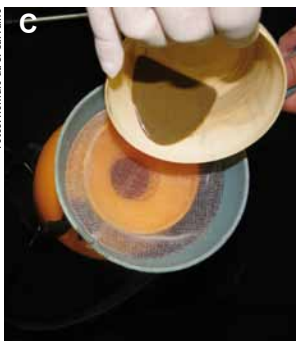
Figura 11 A.
Maceração de 5
lagartas em 5 mL de
água pura.



B



Figura 11 B. Filtre com pano fino ou gaze.



C



Figura 11 C. Para 1 hectare, utilize de 20–50 mL do líquido filtrado diluído em 200 L de água.

Momento ideal para aplicação

A aplicação do baculovírus mandarová deverá ser realizada logo no início do ataque da praga, sendo esse momento identificado por meio do monitoramento do mandiocal quando o agricultor detectar ovos, lagartas pequenas ou adultos no cultivo. Na lavoura procurar detectar a presença de ovos e lagartas pequenas, com até três centímetros nas folhas, ou seja, início do ataque. No entanto, monitorar a presença de ovos é a forma mais fácil para se detectar o início da infestação do mandarová, devendo-se aplicar o Baculovírus uma semana após a observação dos primeiros ovos na lavoura. Para monitorar a presença de lagartas pequenas, recomenda-se observar ponteiros da planta e folhas. Nesse caso, a ação de controle com o Baculovírus deverá ser iniciada quando se encontrar de cinco a sete lagartas pequenas por planta.

Cuidados na aplicação Baculovírus

- Aplicar quando encontradas de cinco a sete lagartas pequenas por planta;
- Descongelar o vírus somente no momento da aplicação, evitando o descongelamento e congelamento posterior do produto, o que afeta a sua qualidade e eficiência;
- Verificar o estado de conservação do pulverizador e bicos, mantendo uniforme a pressão, a velocidade da aplicação e direcionando o bico de forma a obter molhamento uniforme das folhas;
- Dissolver a dose do vírus a ser utilizada em água e filtrar a mistura antes de colocá-la no pulverizador com o restante do volume de água a ser aplicado;
- Verificar o pH da calda, que deve ser ácido (abaixo de 7);

- Fazer a aplicação no final da tarde, pois o vírus é sensível à luz ultravioleta, o que permite que a lagarta se alimente durante a noite e até o meio da manhã seguinte, sem que haja deterioração do produto.

Vantagens do Baculovírus

- É seguro (inócuo) ao homem, às plantas e aos animais, sendo seletivo aos inimigos naturais do mandarová ou de outras pragas;
- Possui capacidade de permanecer viável na área com apenas uma aplicação realizando o controle do mandarová ao longo de todo o período crítico de ocorrência da praga;
- Pode ser produzido pelo agricultor familiar e armazenado por vários anos, para ser aplicado nos cultivos seguintes com baixo custo e em substituição aos inseticidas químicos;

- Possui alto poder de dispersão, infectando lagartas em locais onde não se aplicou o produto;
- Seu uso frequente restabelece a fauna benéfica (parasitas, predadores e patógenos).

Controle biológico com bactéria entomopatogênica *Bacillus thuringiensis* (Bt)

Outra alternativa de controle biológico para o mandarová é o uso de produtos biológicos comerciais à base de *Bacillus thuringiensis* (Bt), que também apresentam eficiência de controle quando aplicados em lagartas pequenas, ou seja, nos estágios iniciais de desenvolvimento. Atualmente, existem vários produtos à base de Bt registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Ao optar por essa alternativa de controle, deve-se ter os mesmos cuidados recomendados durante a aplicação do baculovírus, seguindo a recomendação do fabricante.

Outros lançamentos:

- Guia para reconhecimento dos principais insetos, ácaros praga e inimigos naturais da mandioca.
- Guia para reconhecimento dos principais insetos e ácaros praga e inimigos naturais em citros.

Esta publicação está disponível no site da Unidade e em exemplares impressos.

Feedback
*do Produtor
e Consumidor*



Questionário de Opinião

Entre em contato com nossa equipe pelo link www.embrapa.br/fale-conosco, indique o número do CGPE, que se encontra no fundo da capa e responda as seguintes questões: Queremos saber sua opinião.

1. Esta publicação contém informações que ajudaram na sua atividade?
() Sim () Não () em parte Sugestões: _____
2. Qual tema você gostaria que fosse abordado numa próxima publicação?

Visite nossa página na internet:
www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/

Embrapa

Mandioca e Fruticultura



Foto: Vanda Pietrowski

Romulo da Silva Carvalho

Engenheiro-agrônomo, doutor em Biologia Genética, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, Brasil.

Rudiney Ringenberg

Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, Brasil.

Vanda Pietrowski

Bióloga, doutora em Entomologia, professora da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Cascavel, PR, Brasil.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CGPE 12297