

## 15.3.6 *Erinnyis ello*

**RODRIGO SOUZA SANTOS<sup>1</sup>, MURILO FAZOLIN<sup>1</sup>, PEDRO GUILHERME LEMES<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Embrapa Acre, Laboratório de Entomologia, Rod. BR 364, Km 14, CP 321, CEP 6900-970, Rio Branco, Acre. rodrigo.s.santos@embrapa.br; murilo.fazolin@embrapa.br

<sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias, Av. Universitária, 1000, Bairro Universitário, CEP 39404-547, Montes Claros, Minas Gerais, pedroglemes@hotmail.com

### ***Erinnyis ello* Linnaeus, 1758 (Lepidoptera: Sphingidae)**

Nome popular: gervão, mandarová, mandarová-da-mandioca, mandrová

Estados brasileiros onde foi registrada: AC, AM, AP, BA, ES, MA, MG, MS, PA, PE, PI, PR, RJ, RO, RS, SC, SP

### **IDENTIFICAÇÃO E BIOLOGIA**

Há evidências de que o mandarová-da-mandioca, *Erinnyis ello* (L., 1758) (Lepidoptera: Sphingidae), seja originário do Brasil, sendo constatado nos estados do Rio Grande do Sul e São Paulo no final do século XIX. Sua distribuição geográfica é ampla, estendendo-se por toda a América do Sul e Central, sendo detectada na América do Norte até a fronteira com o Canadá.

Os adultos são mariposas grandes e de hábito noturno que possuem aproximadamente 90 mm de envergadura, coloração acinzentada e faixas pretas no abdômen, interrompidas na região dorsal. As asas anteriores e posteriores são vermelhas com uma faixa castanha-escura na margem apical. Os machos podem ser diferenciados das fêmeas por possuírem, nas asas anteriores, uma faixa longitudinal paralela à margem posterior, além de um abdômen menos volumoso (Gallo et al., 2002). Os adultos de *E. ello* não causam danos às plantas hospedeiras, pois se alimentam de néctar (Maia & Bahia, 2010). Os adultos têm longevidade média de nove dias e iniciam a cópula em torno de 24 h após a emergência. A cópula é realizada a noite e durante o dia descansam entre as folhas (Winder, 1976). A razão sexual pode variar entre 60% até 90% de fêmeas durante surtos em

plantios de seringueira, dependendo do local (Winder, 1976; Winder & Abreu, 1976). Essa espécie possui uma impressionante capacidade de voo, sendo que adultos já foram capturados em alto mar, na Cordilheira dos Andes e até mesmo nas Ilhas Galápagos, a quase 1.000 Km do continente (Winder, 1976).

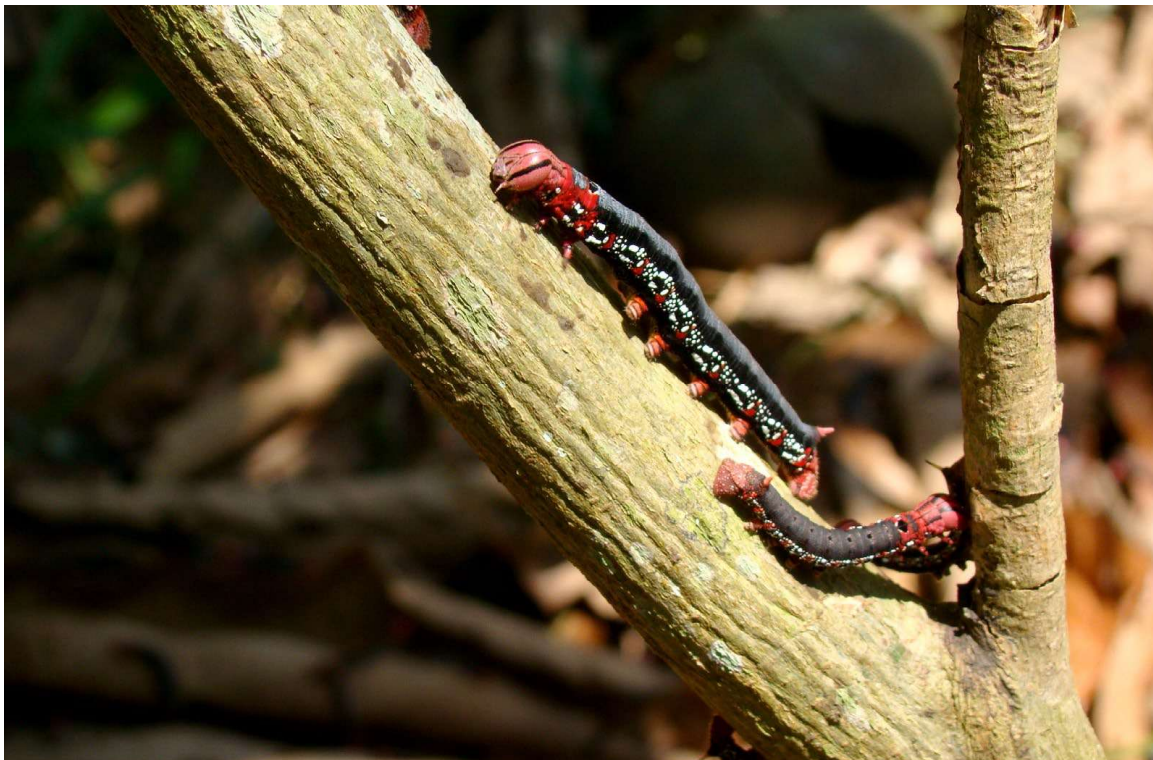
As fêmeas realizam posturas individuais ou em grupos, preferencialmente na face superior das folhas das plantas hospedeiras. Cada fêmea oviposita em média 450 ovos, mas esse número pode chegar a 1.850 (Bellotti et al., 1992) e o período médio de incubação varia de dois a seis dias. O ovo tem forma oval e lisa, medindo de 1,0 a 1,5 mm de diâmetro e, logo após a postura, possui uma coloração verde-brilhante, mudando para uma tonalidade amarelada, com pontuações avermelhadas, após as primeiras 24 h (Celestino Filho & Conceição). Os ovos do mandarová apresentam uma coloração amarela bastante uniforme quando estão prestes a eclodir (Celestino Filho & Conceição, 1979; Farias, 1991).

As lagartas quando eclodem medem 5 mm de comprimento, e passam por ecdises aos três, seis, oito, dez e 14 dias de vida. Os cinco ínstaes duram de 12 a 15 dias, podendo atingir de 7 a 12 cm de comprimento e 1 cm de diâmetro (Gallo et al., 2002; Maia & Bahia, 2010).

Os ínstaes podem ser diferenciados pelo tamanho da lagarta e pela forma e coloração do apêndice abdominal (Fazolin & Estrela, 2016). Após a eclosão, as lagartas de primeiro ínstar apresentam coloração clara, um pouco esverdeada na região dorsal e um apêndice abdominal longo, fino e negro, com diâmetro uniforme (parecido com uma seta). No segundo ínstar, o apêndice é comprido e fino, com engrossamento da base, em que a pigmentação diminui consideravelmente. No terceiro ínstar, o apêndice é cônico e de coloração creme-claro. A partir do quarto ínstar, o apêndice engrossa e diminui de tamanho, predominando a coloração creme-clara. Por fim, no quinto ínstar, o apêndice é curto, grosso e completamente claro (Moreira & Schmitt, 1989; Maia & Bahia, 2010). O reconhecimento do ínstar larval predominante na população de lagartas presentes no cultivo é importante, pois é necessário que elas estejam nos três primeiros ínstaes de desenvolvimento (até 3 cm de comprimento) para eficácia das principais medidas de controle. As lagartas são mais resistentes ao controle químico e biológico a partir do quarto e quinto ínstaes (Farias, 1995).

As lagartas podem apresentar diversas cores durante seu desenvolvimento: verde, verde-azulado, parda ou preta com pontuações vermelhas e brancas (Figura 1) (Celestino Filho & Conceição, 1979). Esse polimorfismo pode ser devido à interação de fatores como número de larvas agregadas e qualidade do

alimento. Lagartas que são criadas sozinhas tendem a se desenvolver na cor verde, marrom ou verde-acinzentadas. O número de lagartas amarronzadas, azuladas e verde-azuladas aumenta com a densidade de larvas (Schneider, 1973). A maioria das cores são bastante flexíveis e podem sofrer alteração durante o desenvolvimento das lagartas. Em seringueira, as lagartas mais comuns são verdes, verde-acinzentadas e pretas (Winder, 1976). As lagartas do mandarová não possuem cerdas no corpo e não são urticantes, podendo ser manipuladas mesmo sem proteção (Fazolin et al., 2007).



**Figura 1.** Lagartas de *Erynnis ello* (Lepidoptera: Sphingidae) de coloração preta.

As lagartas praticamente não se alimentam durante os três primeiros dias de vida. Após este período, começam a se alimentar vorazmente das folhas de suas plantas hospedeiras. Durante aproximadamente 15 dias, as lagartas consomem em média 1.107 cm<sup>2</sup> de área foliar na cultura da mandioca, sendo que 75% desta área é consumida por lagartas de quinto ínstar (Pratissoli et al., 2002). Em seringueira, as lagartas alimentam-se preferencialmente das folhas mais tenras e, à medida que crescem, passam a se alimentar de folhas mais velhas, chegando a desfolhar completamente as plantas (Celestino Filho & Conceição, 1979), consumindo, em média, 393 cm<sup>2</sup> de área foliar (Rodrigues et al., 1983). As lagartas podem se alimentar até da casca de ramos mais jovens de seringueira, durante

grandes infestações (Winder, 1976). A maioria das espécies utilizadas por *E. ello* como hospedeiro são produtoras de látex, e, por isso, é possível que essas lagartas só consigam completar seu desenvolvimento em plantas com essa característica (Winder, 1976). O látex, provavelmente, atua na identificação do hospedeiro ou como estimulante alimentar. Depois de completado os cinco ínstaes, as lagartas descem ao solo e se escondem embaixo de restos vegetais (p.ex.: palhadas, troncos de árvores e arbustos), onde passam para a fase de pré-pupa. Não consomem alimento e apresentam pouca mobilidade durante essa fase e se transformam em pupa (Figura 2) em aproximadamente dois dias (Pratissoli et al., 2002)



**Figura 2.** Pupas de *Erynnis ello* (Lepidoptera: Sphingidae) parasitadas por *Brachymmeria annulata* (Hymenoptera: Chalcididae).

A pupa de *E. ello* mede de 4 a 6 cm de comprimento e apresenta coloração variável de castanho-claro a castanho-escuro, com algumas estrias pretas, com período pupal variando de 15 a 30 dias (Carvalho & Nakano, 1988). O ciclo completo, de ovo a adulto, leva de 33 a 55 dias (Carvalho & Nakano, 1988; Bellotti et al., 1999; Farias, 2003), dependendo das condições edafoclimáticas.

## IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

*Erinnyis ello* é um dos principais causadores de prejuízo à cultura da seringueira (*Hevea* spp.) (Euphorbiaceae) e da mandioca (*Manihot esculenta*) (Euphorbiaceae) no Brasil. É uma espécie polífaga e já foi relatada no Brasil

associada ao abieiro (*Pouteria caimito*) (Sapotaceae), *Ficus* spp. (Moraceae), jurubeba (*Solanum paniculatum*) (Solanaceae), mamona (*Ricinus communis*) (Euphorbiaceae), mamão (*Carica papaya*) (Caricaceae), tabaco (*Nicotiana tabacum*) (Solanaceae), tomate (*Solanum lycopersicum*) (Solanaceae) (Winder, 1976). Pode se alimentar de mais de 35 espécies de plantas em mais de 10 famílias botânicas, a qual a maioria delas é produtora de látex (King & Saunders, 1984; Santos, 2014; Carvalho et al., 2015).

O mandarová prefere às folhas de seringueira em relação à mandioca, com alta capacidade de consumo foliar, deixando apenas os ramos desfolhados nas plantas. Infestações severas de *E. ello* em seringais podem causar grande impacto nas árvores, reduzindo a produção de látex, já que seringueiras que foram completamente desfolhadas só irão adquirir folhas novas no ano seguinte (Winder, 1976). Os danos causados por essa espécie em viveiros de seringueira também são importantes. Uma infestação com 16 lagartas em dez mudas de seringueira pode reduzir o crescimento das plantas em 52,2% em condições de viveiro (Celestino Filho et al., 1982). Outra espécie de mandarová, *Erinnyis alope* (Drury) (Lepidoptera: Sphingidae), também é relatada como praga de seringueira na região amazônica (Vendramin, 1992).

As seringueiras, no Brasil, perdem todas as suas folhas uma vez por ano num curto espaço de tempo e, logo depois, recuperam suas folhas. As folhas novas podem ser atacadas pelo fungo *Microcyclus ulei* (anamorfo: *Pseudocercospora ulei*) (agente causador do mal-das-folhas), que causa perda das folhas e gera nova refoliação 30 a 40 dias depois. A refolha das seringueiras causa a formação de muitas folhas jovens e tenras, o alimento preferido de *E. ello*. Acredita-se que esse fungo possa ter forte influência nos surtos populacionais desse inseto, já que, em anos mais úmidos, favoráveis ao fungo, haveria mais de uma desfolha e conseqüente refolhamento, enquanto em anos mais secos, a segunda refolha não ocorreria, desfavorecendo o mandarová (Winder, 1976).

Um surto populacional de *E. ello* ocorreu em 2014 em seringais comerciais em sete municípios do estado do Acre (Epitaciolândia, Capixaba, Xapuri, Senador Guimard, Sena Madureira, Plácido de Castro e Rio Branco). Este foi o primeiro surto dessa magnitude registrado no estado. Em um seringal localizado no município de Epitaciolândia, as lagartas desfolharam cerca de nove hectares em menos de 15 dias, causando um prejuízo estimado de aproximadamente R\$ 20 mil reais mensais ao heveicultor. Com a desfolha, as árvores reduzem sensivelmente a sua capacidade fotossintética, assim o processo de sangria deve ser

interrompido até que se recuperem novamente (Santos, 2014).

As ocorrências de infestação do mandarová são cíclicas (surtos) 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 (Fazolin et al., 2007; Fazolin & Estrela, 2016). Esse inseto ocorre nos Estados do sul do país entre dezembro a março, no sudeste baiano de setembro a janeiro e, na região Norte, de junho a setembro, ocasião em que nessa região a seringueira emite novas folhas (Gallo et al., 2002).

## MANEJO

As principais técnicas de controle de *E. ello* são relatadas em plantios de mandioca no Brasil. Assim, algumas das técnicas podem ser empregadas no cultivo da seringueira, até certo estágio fenológico da planta, principalmente pela diferença na arquitetura das plantas e, também, pela falta de estudos sobre a eficiência e técnica de aplicação dos métodos em plantios de seringueira.

### *Monitoramento*

Com base no comportamento de cópula, recomenda-se monitorar os adultos com armadilhas luminosas instaladas no interior da área de plantio. Esse procedimento permite conhecer o início das revoadas, possibilitando a supressão populacional da praga com mais eficiência.

Após a primeira constatação de adultos nas armadilhas luminosas, é necessário realizar o monitoramento em campo para constatar a presença de ovos e o tamanho das lagartas. Essas informações auxiliam a tomada de decisão para o controle. Os ovos da mariposa podem ser facilmente visualizados nas folhas durante o monitoramento (Carvalho et al., 2015).

A armadilha luminosa do tipo “Luiz de Queiroz” (Figura 3-A) é recomendada, tanto para realizar o monitoramento do inseto na área, como para atrair e eliminar as fêmeas antes de realizarem a postura, agindo como uma forma de controle físico (Aguiar et al., 2010). Armadilhas atrativas utilizando luz incandescente comum, fixada a um poste, usando um tambor cortado ao meio contendo água com sabão como coletor, podem ser improvisadas (Figura 3-B). A eficácia de coleta é menor, porém, uma quantidade significativa de adultos da praga é coletada (Fazolin et al., 2007).



**Figura 3.** Armadilha luminosa modelo “Luiz de Queiroz” (A) e armadilha alternativa improvisada (B) utilizadas na captura de adultos de *Erinnyis ello*.

### ***Controle mecânico***

A catação manual das lagartas é recomendada para cultivos de mandioca de até dois hectares, coletando e eliminando as lagartas por esmagamento ou corte com tesoura (Fazolin et al., 2007). O mesmo procedimento pode ser empregado para o cultivo da seringueira em viveiros, pequenos jardins clonais e/ou plantios novos.

A utilização de um subsolador leve, acoplado a um trator, é recomendado em seringais cujo espaçamento entre as linhas de plantio possibilite a entrada de máquinas e implementos agrícolas. Esse processo revolve a camada superficial do solo, expondo as pupas à radiação solar e aos inimigos naturais, potencializando a mortalidade das mesmas.

## ***Controle físico***

O uso de armadilhas luminosas para a captura de adultos já foi sugerido. Em testes feitos em seringais, na Bahia, utilizando armadilhas com lâmpadas de mercúrio, mudanças significativas não foram observadas nos níveis de infestação das lagartas, apesar da grande quantidade de adultos capturados (Winder, 1976).

## ***Controle silvicultural***

A eliminação das plantas invasoras, especialmente as euforbiáceas que servem de hospedeiras à praga, presentes na plantação ou em suas imediações, é outra prática recomendada (Gomes & Leal, 2003). Trincheiras rasas podem ser cavadas entre as plantas de mandioca para servir como armadilha para locais de empupamento de lagartas com desenvolvimento completo (Winder, 1976).

## ***Controle biológico***

### **Vírus**

Na década de 80, uma doença atacou as lagartas do mandarová em plantios de mandioca do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), na Colômbia, em condições naturais. A causa da doença foi identificada como um Baculovírus de *E. ello*, o qual se converteu em um agente microbiológico de controle dessa praga. *Baculovirus erinnyis* pode controlar até 98% das lagartas de primeiro a terceiro ínstar nos primeiros três dias após a aplicação (Maia & Bahia, 2010).

Em condições de campo, *B. erinnyis* causa níveis de mortalidade do mandarová entre 90% (Fazolin et al., 2007) a 100% (Bellotti et al., 1999; Farias, 2003). A infecção do mandarová pelo Baculovírus inicia-se com a ingestão desse vírus por meio da alimentação. Aproximadamente quatro dias após a ingestão, surgem os primeiros sintomas da doença (perda dos movimentos e da capacidade de se alimentar). No estágio final da infecção, as lagartas mortas ficam penduradas nos pecíolos das folhas (Figura 4). Após a morte, partículas do vírus são liberadas no ambiente, devido à ruptura da cutícula da lagarta, disseminando o patógeno na área (Farias, 1995). O nível de controle, no cultivo da mandioca é de cinco a sete lagartas pequenas por planta, embora este número seja flexível, a depender da idade e vigor da planta, da cultura e das condições ambientais (Maia & Bahia, 2010).



**Figura 4.** Lagarta de *Erinyis ello* (Lepidoptera: Sphingidae) morta com sintomas característicos de infecção por *Baculovirus erinyis*.

Apesar desse método de controle ainda não ter sido avaliado no cultivo da seringueira no Brasil, acredita-se que possa ter a mesma eficiência de controle.

Assim, poderia ser empregado em infestações do mandarová em mudas (viveiro) e em plantas jovens em campo. No caso de plantas adultas, haverá a necessidade da utilização de um turbo-atomizador acoplado a um trator, a fim de lançar a calda até as folhas do ápice das árvores ou uso de aeronave.

## Bactéria

O produto comercial Thuricide<sup>®</sup>, à base de *Bacillus thuringiensis*, é registrado e recomendado para o controle de lagartas de *E. ello* (AGROFIT, 2017). Assim como no caso do *B. erinnyis*, o bioinseticida à base de *B. thuringiensis* é eficiente quando aplicado em lagartas que estão entre o primeiro a terceiro instares (Maia & Bahia, 2010). Produtos à base de *B. thuringiensis* são pouco tóxicos para ácaros, coleópteros, dípteros e hemípteros (Beegle & Yamamoto, 1992; Glare & O'Callaghan, 2000).

Nas áreas do Vale do Rio Juruá, Acre, pulverizações com *B. thuringiensis* apresentaram controle de 94%, mostrando-se tão eficiente quanto àquelas tratadas com *B. erinnyis* (Fazolin et al., 2007). O uso de *B. thuringiensis*, em seringais na Bahia infestados com *E. ello* na década de 70, não apresentou resultados positivos, possivelmente, devido ao equipamento utilizado para a aplicação, que não atingiu a copa das árvores satisfatoriamente (Winder, 1976).

## Parasitoides e predadores

*Trichogramma atopovirilia* Oatman e Platner, *Trichogramma minutum* Riley, *Trichogramma fasciatum* (Perkins), *Trichogramma manicobai* Brun, Moraes e Soares, *Trichogramma pretiosum* Riley, *Trichogramma demoraesi* Nagajara (Hymenoptera: Trichogrammatidae) (Ceballos et al., 1978; Zucchi & Monteiro, 1997) foram registrados em ovos de *E. ello*. O parasitismo mais frequentemente registrado é por *T. demoraesi* (Ronchi-Teles & Querino, 2005). Parasitoides do gênero *Telenomus* (Hymenoptera: Scelionidae) já foram observados em ovos de *E. ello*, em seringais no Sul da Bahia (Freire, 1985). Além de *Telenomus* e *Trichogramma*, a ocorrência dos parasitoides *Apanteles* sp., *Cotesia* sp. (Hymenoptera: Braconidae), *Criptophion* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae), *Brachymeria annulata* (Fabricius) (Hymenoptera: Chalcididae) (Figura 5), *Euplectrus floryae* (Schauff) e *Tetrastichus howardi* (Olliff) (Hymenoptera: Eulophidae) parasitando ovos, lagartas e pupas de *E. ello* já foi registrada (Schmitt, 1983; Bellotti et al., 2012; Bellon et al., 2013; Barbosa et al., 2015; Santos et al., 2017).



**Figura 5.** Adulto do parasitoide de pré-pupa *Brachymeria annulata* (Fabricius) (Hymenoptera: Chalcididae). Foto: Marcelo T. Tavares.

Moscas dos gêneros *Belvosia*, *Chetogena*, *Drino*, *Euphorocera* (Tachinidae) e *Oxysarcodexia* (Sarcophagidae), também são relatadas como parasitoides de *E. ello* (Winder, 1976; Schmitt, 1983; Gallo et al., 2002). As moscas de *Belvosia* depositam micro-ovos sobre as folhas, que são ingeridos pelas lagartas (Winder, 1976)

Algumas espécies de insetos dos gêneros/espécies: *Polistes* e *Polybia* (Hymenoptera: Vespidae), *Chrysopa* (Neuroptera: Chrysopidae), *Podisus* spp. e *Alcaeorrhynchus grandis* Dall. (Hemiptera: Pentatomidae), *Calosoma* (Coleoptera: Carabidae) e *Dolichoderus* sp. (Hymenoptera: Formicidae) são consideradas eficientes predadoras de lagartas de *E. ello* no Brasil (Bellotti et al., 1992; Vendramim, 1992; Fazolin et al., 2007).

## Predadores vertebrados

Muitas aves alimentam-se das várias fases de *E. ello*. No Brasil, já foram registrados o anu-preto (*Crotophaga ani*), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), caracará (*Polyborus plancus*), sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*) e urubu (*Coragyps atratus*) alimentando-se de lagartas e o gavião-carrapateiro (*Milvago*

*chimachima*) de pupas (Winder, 1976). Essas aves são mais importantes para regular a população dessa praga em baixa densidade, não sendo predadores eficientes em grandes surtos. Lagartos e morcegos também são predadores de lagartas e adultos de *E. ello* (Winder, 1976).

### **Controle químico**

Somente um inseticida sintético é registrado para o controle de *E. ello* em seringueira. Trata-se de um piretroide à base de deltametrina (Decis® 25 EC). A dose comercial indicada do inseticida é de 200 mL/ha e a recomendação é de duas aplicações com intervalos de sete dias (AGROFIT, 2017). O nível de controle para o emprego do controle químico, de acordo com o fabricante, é de oito lagartas por talhão, encontradas em 100 folhas, distribuídas em dez galhos (um galho por árvore).

Um dos problemas em aplicar inseticidas em seringais é a altura das árvores, que podem atingir de 20 a 25 m. A aplicação com pequenas aeronaves pode ser necessária, mas esta técnica é limitada pelos altos custos e riscos de deriva (Winder, 1976).

Em seringais adultos, na impossibilidade da utilização de equipamentos que permitam que a calda inseticida atinja as lagartas nas folhas do ápice das copas das plantas, recomenda-se a aplicação do produto no tronco das árvores. Assim, as lagartas de quinto ínstar que estiverem descendo para empupar no solo deverão entrar em contato com o produto.

No passado, o carbamato carbaril, os organoclorados BHC, endrin e toxafeno e o organofosforado metrifonato foram utilizados contra *E. ello* em viveiro e em plantios de seringueira (Cunha, 1962; Ventocilla & Silva, 1969, Winder, 1976). No entanto, esses inseticidas têm seu uso e comercialização banido por tratados internacionais, devido a sua alta toxicidade.

### **REFERÊNCIAS**

- AGROFIT. Sistema de agrotóxicos fitossanitários. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)> Acesso em: 29 nov. 2017.
- AGUIAR, E.B.; LORENZI, J.; MONTEIRO, D.; BICUDO, S. Monitoramento do mandarová da mandioca (*Erinnyis ello* L. 1758) para o controle com baculovirus (*Baculovirus erinnyis*). Revista Trópica, v. 4, n. 2, p. 55-59, 2010.
- BARBOSA, R.H.; KASSAB, S.O.; PEREIRA, F.F.; ROSSONI, C.; COSTA, D.P.; BERNDT, M.A. Parasitism and biological aspects of *Tetrastichus howardi* (Hymenoptera: Eulophidae)

- on *Erinnyis ello* (Lepidoptera: Sphingidae) pupae. *Ciência Rural*, v. 45, n. 2, p. 185-188, 2015.
- BEEGLE, C.B.; YAMAMOTO, T. Invitation paper (C.P. Alexander Fund): History of *Bacillus thuringiensis* Berliner research and development. *The Canadian Entomologist*, v. 124, n. 4, p. 587-616, 1992.
- BELLON, P.P.; FAVERO, K.; TAVARES, M.T.; OLIVEIRA, H.N. First record of *Euplectrus floryae* (Hymenoptera: Eulophidae) parasitizing *Erinnyis ello* (Lepidoptera: Sphingidae) in Brazil. *Revista Colombiana de Entomología*, v. 39, n. 1, p. 166-167, 2013.
- BELLOTTI, A.C.; ARIAS, V.B.; GUZMAN, O.L. Biological control of the cassava hornworm *Erinnyis ello* (Lepidoptera: Sphingidae). *The Florida Entomologist*, v. 75, n. 4, p. 506-515, 1992.
- BELLOTTI, A.C.; SMITH, L.; LAPOINTE, S.L. Recent advances in cassava pest management. *Annual Review of Entomology*, v. 44, n. 1, p. 343-370, 1999.
- BELLOTTI, A.; CAMPO, B.V.H.; HYMAN, G. Cassava production and pest management: present and potential threats in a changing environment. *Tropical Plant Biology*, v. 5, p. 39-72, 2012.
- CARVALHO, F.C.; NAKANO, O. Aspectos biológicos do "mandarová da mandioca" *Erinnyis ello ello* (L.) (Lepidoptera: Sphingidae) em mandioca (*Manihot esculenta* Crantz cv. Mantiqueira). *Ciência e Prática*, v. 16, n. 2, p. 134-145, 1988.
- CARVALHO, R.S.; RINGENBERG, R.; PIETROWSKI, V. Controle biológico do mandarová da mandioca *Erinnyis ello*. Embrapa, Cartilha, 30 pp., 2015.
- CEBALLOS, L.F.; ROMERO, S.; ALFREDO, A.; BELLOTTI, A.C.; ARIAS, V.B. (Eds.). El Control de *Erinnyis ello* (L) gusano cachón de la yuca [conjunto audiotutorial]. CIAT, 30 pp., 1978.
- CELESTINO FILHO, P.; CONCEIÇÃO, H.E.O. da. Detecção do ataque da *Erinnyis ello* em plantas de seringueira a partir de sua postura e medidas de controle. Embrapa, Comunicado Técnico, n. 7, 6 pp., 1979.
- CELESTINO FILHO, P.; ROSSETTI, A.G.; ROCHA NETO, O.G.; MAGALHÃES, F.E.L. Avaliação de danos de *Erinnyis ello* (L., 1758), em viveiros de seringueira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 17, p. 981-983, 1982.
- CUNHA, J. F. Viveiro de seringueira. Boletim 99, Instituto Agrônomo. Campinas, 17 pp., 1962.
- FARIAS, A.R.N. Insetos e ácaros associados à cultura da mandioca no Brasil e meios de controle. Embrapa, Circular Técnica, n. 14, 47 pp., 1991.
- FARIAS, A.R.N. Manejo integrado do mandarová da mandioca. Embrapa, Circular Técnica, n. 59, 8pp., 2003.
- FARIAS, A.R.N. Use *Baculovirus erinnyis* para controlar o mandarová da mandioca. Embrapa, Cartilha, 18pp., 1995.
- FAZOLIN, M.; ESTRELA, J.L.V.; CAMPOS FILHO, M.D.; SANTIAGO, A.C.C.; FROTA, F. de S. Manejo integrado do mandarová-da-mandioca *Erinnyis ello* (L.) (Lepidoptera: Sphingidae): conceitos e experiências na região do Vale do Juruá, Acre. Embrapa, Documento, n. 107, 45 pp., 2007.
- FAZOLIN, M.; ESTRELA, J.L.V. Mandioca. pp. 344-363. In: SILVA, N.M.; ADAIME, R.; ZUCCHI, R.A. (Eds.). *Pragas agrícolas e florestais na Amazônia*. Embrapa, 608 pp., 2016.
- FREIRE, A.J.P. Flutuação populacional de ovos de *Erinnyis ello* (L., 1758) (Lepidoptera: Sphingidae) e parasitismo por microhimenópteros em seringais do Sul da Bahia. Embrapa, Pesquisa em Andamento, n. 34, 7 pp., 1985.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. *Entomologia Agrícola*, FEALQ, 920 pp., 2002.
- GLARE, T.R.; O'CALLAGHAN, M. *Bacillus thuringiensis: biology, ecology and safety*, John Wiley and Sons, 350 pp., 2000.

- GOMES, J. de C.; LEAL, E.C. Cultivo da mandioca para a região dos tabuleiros costeiros: pragas, Embrapa, Sistema de produção, n. 11, 2003.
- KING, A.B.S.; SAUNDERS, J.L. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en America Central: una guía para su reconocimiento y control, CATIE, 182 pp., 1984.
- MAIA, W.B.; BAHIA, J.J.S. Manejo integrado do mandarová (*Erinnyis ello ello* L.) em mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na região Sul da Bahia. Ceplac/Cepec, 16 pp., 2010.
- MATA, A. Os inimigos da seringueira. Boletim Agrícola da Sociedade Amazonense de Agricultura, v. 1, n. 6, p. 2-3, 1927.
- MOREIRA, G.R.P.; SCHMITT, A.T. Identificação dos instares larvais de *Erinnyis ello* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Sphingidae). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v. 18, n. 1, p. 57-73, 1989.
- PRATISSOLI, D.; ZANUNCIO, J.C.; BARROS, R.; OLIVEIRA, H.N. Leaf consumption and duration of instars of the cassava defoliator *Erinnyis ello* (L., 1758) (Lepidoptera, Sphingidae). Revista Brasileira de Entomologia, v. 46, n. 3, p. 251-254, 2002.
- RODRIGUES, M.G. Ocorrência do "mandarová" (*Erinnyis ello*) em seringal industrial no Estado do Pará. Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, v. 8, p. 33-102, 1976.
- RODRIGUES, M.G.; PINHEIRO, E.; OHASHI, O.S.; ALMEIDA, M.M.B. de. Situação atual das pesquisas entomológicas da seringueira (*Hevea brasiliensis*) no Estado do Pará. Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, v. 13, p. 61-88, 1983.
- RONCHI-TELES, B.; QUERINO, R.B. Registro de *Trichogramma demoraesi* Nagaraja (Hymenoptera: Trichogrammatidae) parasitando ovos de *Erinnyis ello* (Lepidoptera: Sphingidae) na Amazônia Central. Neotropical Entomology, v. 34, n. 03, p. 515-515, 2005.
- SANTOS, R.S. Surto de mariposas causa intenso desfolhamento em seringais no estado do Acre. Revista Referência Florestal, v. 94, p. 68-71, 2014.
- SANTOS, R.S.; TAVARES, M.T.; SUTIL, W.P. VASCONCELOS, A. da S.; AZEVEDO, T. da S.; DIOGO, B. da S. Parasitismo de *Brachymeria annulata* (Fabricius) (Hymenoptera: Chalcididae) em *Erinnyis ello* (L.) (Lepidoptera: Sphingidae). In: 5º CONVIBRA AGRONOMIA, 2017, Congresso Online de Agronomia, 2017. 7 pp.
- SILVA, P. Pragas da seringueira no Brasil. Problemas e perspectivas. In: Anais do I Seminário Nacional da Seringueira, Cuiabá, Mato Grosso, p. 143-152, 1972.
- SCHMITT, A.T. Inimigos naturais do *Erinnyis ello* da mandioca. In: 3º Encontro Nacional de Fitossanitaristas, 1984, Ministério da Agricultura, 1984. 7 pp.
- SCHNEIDER, G. The determination of the larval polyphenism of the neotropical hawkmoth *Erinnyis ello* L. (Lepidopt., Sphingid.) by various environmental factors. Oecologia, v. 11, p. 351-370, 1973.
- VENDRAMIM, J. D. Pragas de viveiros e jardins clonais de seringueira e seu controle. p. 65-70. In: MEDRADO, M. J. S.; BERNARDES, M. S.; COSTA, J. D.; MARTINS, A. N. (Eds.). Formação de mudas e plantio de seringueira. Piracicaba: ESALQ-Departamento de Agricultura, 158pp, 1992.
- VENTOCILLA, J. A.; SILVA, P. Ocorrência de *Erinnyis ello* (L.) como praga de seringueira na Bahia. In: Anais da II Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Entomologia, Recife, p. 107, 1969.
- WINDER, J.A. Ecology and control of *Erinnyis ello* and *E. alope*, important insect pests in the New World. PANS, v. 22, n. 4, p. 449-466, 1976.
- WINDER, J.A.; ABREU, J.M. Preliminary observations on the flight behaviour of the sphingid moths *Erinnyis ello* L. and *E. alope* Drury (Lepidoptera), based on light-trapping. Ciência e Cultura, v. 28, n. 4, p.444 – 448, 1976.
- ZUCCHI, R.A.; MONTEIRO, R.C. O gênero *Trichogramma* na América do Sul. pp. 183-205. In: PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A. (Eds.). *Trichogramma* e o controle biológico aplicado. FEALQ, 324 pp., 1997.