

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira
Centro de Pesquisas do Cacau



BOLETIM TÉCNICO N° 210

SURTO DE LEPIDOBROCAS ATACANDO FRUTOS DE CACAUEIRO

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



2018

© 2018 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Todos os direitos reservados. Permitida a reprodução parcial ou total desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial.

A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e imagens desta obra é do autor.

Ano 2018

Tiragem: 1.000 exemplares

Elaboração, distribuição, informações:

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira

Superintendência Regional no Estado da Bahia

Centro de Pesquisas do Cacau

Comissão de Editoração: Adonias de Castro Virgens Filho; Antônio Cesar Costa Zugaib; Dan Érico Vieira Petit Lobão; Edna Dora Martins Newman Luz; George Andrade Sodré; Givaldo Rocha Niella; Jacques Hubert Charles Delabie; José Raimundo Bonadie Marques e Jadergudson Pereira; José Basílio Vieira Leite; José Inácio Lacerda Moura; José Luís Bezerra; José Luís Pires; José Marques Pereira; Karina Peres Gramacho; Manfred Willy Muller; Paulo César Lima Marrocos; Raúl René Melendez Valle; Uilson Vanderlei Lopes.

Editor: Ronaldo Costa Argôlo.

Coeditor: Quintino Reis de Araujo

Normalização de referências bibliográficas: Maria Christina de C. Faria

Editoração eletrônica: Selenê Cristina Badaró e Jacqueline C. C. do Amaral

F
633.745
N 163

NAKAYAMA, K. 2018. Surto de lepidobrocas atacando frutos de cacauero. Ilhéus, BA, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico, nº 210. 26p.

1. *Theobroma cacao* - Inseto e praga - Lepidoptera : sesiidae - *Carmentia faraseminis*. 2. *Theobroma cacao* - Inseto e praga - Lepidoptera : Tortricidae - *Ecdytoplopha aurantiana*. 3. *Theobroma cacao* - Inseticida. 4. *Theobroma cacao* - Biologia. I. Título. II. Série.



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira
Centro de Pesquisas do Cacau



ISSN 0100-0845

SURTO DE LEPIDOBROCAS ATACANDO FRUTOS DE CACAUEIRO

Kazuiyuki Nakayama

BOLETIM TÉCNICO Nº 210

Ilhéus-BA

2018

SUMÁRIO

1. Resumo	7
2. Abstract	8
3. Introdução	9
4. Principais lepidobrocas em cacauero	9
4.1. <i>Ecdytolopha aurantiana</i> (Lima, 1927), (Lepidoptera, Tortricidae)	9
4.1.1. Prejuízos e danos aos frutos do cacauero comparados aos do cítricos	12
4.1.2. Potencialidade reprodutiva	15
4.1.3. Manejo integrado da <i>E. aurantiana</i> na citricultura: uma referência para a cacauicultura	15
4.2 - <i>Ectomyelois muriscis</i> (Dyar, 1914), (Lepidoptera, Piralidae, <i>Phycitinae</i>)	16
4.3 - <i>Carmenta foraseminis</i> (Eichlin, 1995) (Lepidoptera, Sesiidae)	18
5. Literatura Citada	

SURTO DE LEPIDOBROCAS ATACANDO FRUTOS DE CACAUEIRO

*Kazuiyuki Nakayama*¹

1. RESUMO

A lepidobroca do fruto, *Carmenta foraseminis* (Lepidoptera: Sesiidae) (Eichlin 1995) foi confirmada atacando cacauero no Espírito Santo, em 2011. A minúscula jovem lagarta, de primeiro instar, da *C. foraseminis* penetra a casca sem deixar vestígios e, no interior do fruto, desenvolve-se, alimentando-se da amêndoa do cacau. Ao completar seu desenvolvimento larval, para sair do interior do fruto, a broca abre um orifício na casca do fruto. O orifício aberto permite o ingresso de organismos detritívoros, insetos, fungos e bactérias, que colonizam o interior do fruto e causam o apodrecimento das amêndoas. A *C. foraseminis* ainda não foi observada em cacauais da Bahia, mas, neste estado, há duas outras lepidobrocas que atacam o fruto do cacauero. A mais frequente e abundante é a broca do fruto da laranja, popularmente, conhecida por bicho furão-*Ecdytolopha aurantiana* (Lima, 1927), (Lepidoptera: Tortricidae). A segunda broca, menos frequente, é a broca *Ectomyelois muriscis* (Dyar, 1919), (Lepidoptera: Piralidae: Phycitinae). Na Bahia e Espírito Santo, as ocorrências dos surtos destas brocas são recentes e os técnicos e produtores ainda pouco conhecem sobre estas pragas. O objetivo deste trabalho é divulgar a biologia e potenciais medidas de controle para estas pragas.

Palavras-chave: *Carmenta foraseminis*, *Ecdytolopha aurantiana*, *Ectomyelois muriscis*, biologia, cacau, inseticida.

¹Auditor Fiscal Federal Agropecuário/ Pesquisador MAPA/ Ceplac, Ilhéus, Bahia, Brasil

Nakayama

2. ABSTRACT

OUTBREAK OF LEPIDOBROCAS ATTACKING COCOA FRUIT. The lepidoborer fruit, *Carmenta foraseminis* (Eichlin, 1995), by 2011, was observed in cacao plantations in the state of Espírito Santo. The tiny and young caterpillar, at first instar, *C. foraseminis* penetrates the skin and inside the fruit, develops feeding on the cocoa seeds. By completing its development, to leave the interior of the fruit, the borer opens a hole in the skin of the fruit. The open hole allows the entry of scavengers insects, fungi and bacteria that colonize the interior of the fruit and cause rotting of seeds. *C. foraseminis* does not occur in Bahia, but there are two lepidoborers that attack cocoa fruit in Bahia. The most frequent and abundant is named for the citrus fruit borer-*Ecdytholopa aurantiana* (Lima, 1927), (Lepidoptera, Tortricidae). The second borer, less frequent is the borer *Ectomyelois muriscis* (Dyar, 1914), (Lepidoptera, Pyralidae, Phycitinae). In Bahia and Espírito Santo, Brazil, are recent occurrences of outbreak of these lepidoborers and these plagues yet, are little known by the technicians and producers. For this reason, this study was designed to divulge the biology and control measures for these pests of cocoa.

Key word: *Carmenta foraseminis*, *Ecdytholopa aurantiana*, *Ectomyelois muriscis*, biology, *Theobroma cacao*, insecticide, cocoa.

3. INTRODUÇÃO

As cacauiculturas baiana e capixaba, nos últimos anos, estão se recuperando da longa crise multifatorial que perdurou por mais de duas décadas. Contra a perspectiva desta recuperação da lavoura e ameaçando a rentabilidade no cultivo, desde 2012, tem sido observados surtos de pragas emergentes e quarentenária (*Maconellicoccus hirsutus*, Green) de elevados potenciais de dano.

Entre as pragas emergentes tem-se destacado algumas lepidobrocas que atacam o fruto do cacauero. De fato, em 2011-12, pela primeira vez, foi constatada a lagarta da mariposa *Carmenta foraseminis* atacando o fruto do cacauero (Benassi et al., 2013). A lepidobroca *C. foraseminis* preocupa o cacauicultor porque o ataque ao fruto provoca a apodrecimento das amêndoas no interior do fruto e o hábito críptico da lagarta torna o seu controle muito difícil. Nos últimos anos, as infestações em fruto tem variado entre 10% até 36% (Fagionato, 2017).

Na Bahia, a partir de 2012, foram observados surtos das seguintes lepidobrocas em frutos do cacauero: broca do fruto da laranja ou bicho furão - *Ecdytolopha aurantiana* (Lima, 1927) (Lepidoptera, Tortricidae) e a *Ectomyelois muriscis* (Dyar, 1919), (Lepidoptera, Piralidae, Phycitinae). Os surtos populacionais dessas lepidobrocas causam prejuízos econômicos e os seus hábitos crípticos causam dificuldades de manejo e controle.

Neste trabalho, é apresentado e discutido o controle integrado das principais lépidobrocas emergentes, com ênfase nas necessidades de inseticidas, adequações quanto aos tipos e grupos, tomando-se como referência os inseticidas recomendados e empregados contra pragas semelhantes que atacam culturas e cultivos assemelhados ao cacauero.

4. PRINCIPAIS LEPIDOBROCAS EM CACAUEIRO

4.1 - *Ecdytolopha aurantiana* (Lima, 1927), (Lepidoptera, Tortricidae)

A *Ecdytolopha aurantiana* é uma mariposa pertencente à ordem Lepidoptera. Pela primeira vez, em 1915, esta praga foi relatada com o nome *Tortrix citriana*, por Gregório Bondar, em laranja, segundo Lima (1927). Estudos taxonômicos sobre mariposas geradas em frutos de laranja e cacau permitiram renomear a *Tortrix citriana* como *Gymnandrosoma aurantiana*, conforme Lima (1945). Cinquenta anos depois, a *G. aurantiana* foi transferida para o gênero *Ecdytolopha* com o nome *Ecdytolopha aurantiana* (Tortricidae), por Powell et al. (1995).

Nakayama

Os nomes *Gymnandrosoma aurantianum* e *Argyroploce torticornis* são sinônimos menores de *Ecdytolopha aurantiana*, Powell et al. (1995).

As mariposas de *E. aurantiana* apresentam asas com uma envergadura de 17 mm, de coloração marrom-acizentada (Figura 1); as asas das fêmeas são mais escuras do que as dos machos, tendo uma mancha característica marrom clara, em volta da margem externa, Prates e Pinto (1988).



Figura 1. Mariposa da *Ecdytolopha aurantiana* (Lima, 1927) - bicho furão dos citros.

A *E. aurantiana* vulgarmente é denominada de bicho furão, bicho-furão-dos-citros, mariposa-dos-laranjais, mariposa-das-laranjas (Prates e Pinto, 1991; Nakano e Leite, 1998). Apesar dos nomes comuns relacionarem a praga, principalmente, com a laranja, a *E. aurantiana* é polífaga e ataca os frutos de goiaba, lichia, manga, macadâmia e, provavelmente, a fruta-do-conde (Zucchi et al., 1993; Nakano e Soares, 1995). Em Trinidad – Tobago e Dominica, a *E. aurantiana* foi relatada atacando citros, lichia, banana e, na Costa Rica, atacando o fruto de cacau, White (1993). (Figura 2).

O bicho furão, *E. aurantiana*, ocorre em toda América do Sul, Zucchi et al. (1993). No Brasil, em cítricos, foi relatada nos estados do Amazonas, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Goiás, Pará, Mato Grosso, Santa Catarina e, em São Paulo, está presente em 54 municípios das principais regiões citrícolas, Prates e Pinto, (1988, 1991). Na região citrícola paulista, a *E.*

Lepidobrocas em frutos do cacauero



Figura 2. Lagarta da *Ecdytolpha aurantiana* (Lima, 1927) no fruto de cacau

aurantiana, até o final da década de 70, ocorria em baixas populações e não causava prejuízos de monta, Prates e Pinto (1991), mas, no fim dos anos 80 adquiriu o status de praga principal, Garcia et al. (1998).

Conquanto a ocorrência da *E. aurantiana* em cacauero, descrita por Gregório Bondar, seja conhecida desde 1915 (Lima, 1927), por um longo período, entre os anos 1950 até 2012, nenhum surto de *E. aurantiana* foi constatado e relatado nos cacauais da Bahia. Nesse período, se a *E. aurantiana* ocorreu nos cacauais baianos, então foi em níveis populacionais tão baixos que passaram despercebidos pelo Centro de Pesquisas - CEPEC e ao olhar do Centro de Extensão - CENEX. Somente, em maio de 2013, técnicos da extensão rural observaram, fotografaram e comunicaram a ocorrência de sintomas incomuns nos frutos de cacau em Mucuri, Bahia (Figura 3).

Os frutos coletados em Mucuri, Bahia, em 2013, foram mantidos em laboratório e as mariposas emergidas dos frutos foram enviadas para especialistas para identificação. Também, as mariposas emergidas e coletadas em frutos de cacauero procedentes de Ilhéus e Eunápolis, Bahia, no período 2012 a 2013, foram identificadas pelo entomologista Vitor O. Becker do Instituto Uiraçu, Camacan, Bahia, Brasil. A identificação foi feita nos meses de outubro e novembro de 2013. Outras inspeções em cacauais da região confirmaram ocorrência de um surto, sem precedente, de *E. aurantiana* em alguns cacauais na Bahia, com até 80% de infestação nos frutos.



Figura 3. Sintoma de ataque de *Ecdytolopha aurantiana* (Lima, 1927) em cacau.

4.1.1. Prejuízos e danos aos frutos do cacaueiro comparados aos do cítricos

Nos cítricos, a mariposa da *E. aurantiana* põe os ovos nos frutos e a lagarta penetra a casca e completa seu desenvolvimento no interior do fruto. A lagarta prende com fios de seda seus excrementos que se acumulam no orifício aberto. Por esta abertura e galerias internas ingressam e ocorrem infecções secundárias causadas por fungos, bactérias e infestações de artrópodes detritívoros (Prates e Pinto, 1991; Pinto, 1995). Em anos de surtos populacionais, a *E. aurantiana* pode causar perdas de 1,5 caixa de laranja por planta (Fundecitrus, 2000 e 2003), e, na América Latina, em Trinidad-Tobago, chega a destruir 40% dos frutos (White, 1993).

No fruto de cacau, a lagarta abre galerias na região epicarpo da casca do fruto (Figura 4), mas a maioria das lagartas não ultrapassa o mesocarpo, região dura e lignificada da casca, e não alcançam e nem se alimentam das sementes. O processo de amadurecimento do fruto atacado é acelerado, principalmente, quando várias lagartas atacam e, posteriormente, as galerias são invadidas por organismos detritívoros. Nesses casos, o retardamento da colheita ou a permanência do fruto atacado no campo, em geral, induz

Lepidobrocas em frutos do cacaeiro



Figura 4. Lagarta de *Ecdytolopha aurantiana* (Lima, 1927) e dano na casca do fruto.

o apodrecimento do fruto pelo impacto dos organismos detritívoros (Figura 5). Os prejuízos efetivos ainda precisam ser quantificados, mas, em variedades de cacau com frutos de casca fina, a maioria das lagartas ultrapassam a mesoderme, e as perdas e prejuízos são preocupantes porque atacam diretamente a amêndoa e aceleram o apodrecimento do fruto.

A sintomatologia do ataque observada em cítricos também é observada no fruto de cacaeiro, porém com uma diferença agravante. Nos cítricos ocorre uma perfuração por fruto. No cacaeiro, a quantidade de lesões iniciais



Figura 5. Fruto de cacau com ataque intenso de *Ecdytolopha aurantiana* (Lima, 1927).

pode ultrapassar vinte lesões por fruto (Figura 6). No cacau, o ataque majoritariamente ocorre em frutos verdolengos ou maduros e secundariamente em frutos verdes e bem desenvolvidos (Figura 7), mas, uma pequena proporção de frutos verdes em crescimento também é atacada. Dentre as variedades atualmente cultivadas há variedades com frutos, desenvolvidos e maduros, de casca rugosa e lisa. Observações de campo indicam que a *E. aurantiana* ataca mais, frequentemente, os frutos de cacau de casca rugosa como os frutos das variedades CP2004 e CCN51.



Figura 6. Fruto em decomposição atacado por *Ecdytolopha aurantiana* (Lima, 1927).



Figura 7. Fruto de cacau verde atacado por *Ecdytolopha aurantiana* (Lima, 1927).

4.1.2. Potencialidade reprodutiva

A mariposa de *E. aurantiana* é de hábito crepuscular e pode produzir cerca de 150 a 200 ovos. Em laranja, *E. aurantiana* coloca um ovo sobre a superfície do fruto e ocasionalmente sobre folhas (Garcia 1998; Garcia e Parra, 1999). O ciclo biológico dura, em dias, de 32 a 35, assim distribuído: incubação de ovo: 3 a 4; período larval 20; pupa 12 a 20 (White, 1993; Garcia, 1998). Completado o desenvolvimento larval, a lagarta transforma-se em pupa no solo ou em restos vegetais, Carvalho (2003). Em São Paulo, num ano agrícola, estima-se que a *E. aurantiana* possa realizar entre oito a nove gerações (Garcia, 1998).

4.1.3. Manejo integrado da *E. aurantiana* na citricultura: uma referência para a cacauicultura

A citricultura paulista convive com surtos da *E. aurantiana*, há mais de dezessete anos, empregando como recursos estratégicos de manejo: os controles biológico, microbiano e químico, Gómez-Torres (2005). As táticas para o manejo dos surtos populacionais são definidas mediante o monitoramento da praga com feromônio sexual (Leal et al., 2001).

Na citricultura, o controle biológico da *E. aurantiana* evoluiu muito, mas ainda está em aperfeiçoamento. O manejo integrado de pragas (MIP) fundamenta-se no uso de vespas parasitóide de ovos do gênero *Trichogramma* spp. (Garcia, 1998; Parra, 2002) e da vespa parasitóide larval *Hymenochaonia delicata* Cresson, Garcia (1998). O controle microbiano tem se destacado com o emprego do *Bacillus thuringiensis* (Bt), Fundecitrus (2003).

A prevenção majoritária dos prejuízos do bicho furão à citricultura tem sido alcançada como o uso racional de inseticidas microbianos, reguladores de crescimento (Nakano e Soares, 1995; Panizzi e Buzolli, 1997; Parra, 2002) e mediante um consistente monitoramento das populações, fundamentado na vistoria da sintomatologia do ataque e feromônio sexual ou mimético do mesmo (Fundecitrus, 2003; Leal et al., 2001).

Complementarmente, no controle dos surtos populacionais, defensivos agrícolas de vários grupos químicos e princípios ativos estão autorizados e são empregados no manejo integrado da *E. aurantiana* nas culturas dos cítricos. Os principais são: *Bacillus thuringiensis* (biológico), beta-ciflutrina (piretróide), bifentrina (piretróide), cipermetrina (piretróide), deltametrina (piretróide),

esfenvalerato (piretróide), fenpropatrina (piretróide), gama-cialotrina (piretróide), lambda-cialotrina (piretróide), diflubenzurom (benzoiluréia), lufenurom (benzoiluréia), novalurom (benzoiluréia), triflumurom (benzoiluréia), acefato (organofosforado), fosmete (organofosforado), espinosade (espinosina), etofenproxi (éter difenílico), tebufenozida (diacilhidrazina) AGROFIT (2014).

4. 2 - *Ectomyelois muriscis* (Dyar, 1919), (Lepidoptera, Piralidae, Phycitinae).

O adulto de *Ectomyelois muriscis* (Dyar 1919) é uma mariposa que pertence à ordem Lepidoptera, Piralidae, Phycitinae. A forma jovem de *E. muriscis* é uma lagarta que foi citada em fruto de cacau, pela primeira vez, por Heinrich (1956). Na literatura são citados os seguintes sinônimos: *Hypsipyla muriscis* (Dyar) e *Myelois palpalis*, segundo Dyar (1919). Adicionalmente, alguns taxonomistas consideram *muriscis* como sinônimo junior de *furvidorsella* (Ragonot), segundo Neunzig (2003). As mariposas geradas de lagartas atacando frutos de cacau coletados em Mucuri e Eunápolis, BA, foram identificadas pelo taxonomista PhD em entomologia, Vitor O. Becker do Instituto Uiraçu.

A *E. muriscis* é uma espécie amplamente distribuída que ocorre nas Américas Central e do Sul, ilhas do Caribe e Brasil (Heinrich, 1956; Neunzig, 2003; Gómez-Ruiz et al., 2015). No Brasil, esta é a primeira vez que está sendo relatada em fruto de cacau. Além do fruto do cacau, a *E. muriscis* ataca o endocarpo do fruto da macadamia, (Águila, 2004), as sementes no fruto do *Hymenaea courbaril* (Leguminosae: Caesalpinioideae), Janzen (1983) e a casca do fruto do *Theobroma simiarum* Donn Smith, uma espécie arbórea do mesmo gênero do cacauero, endêmico na Costa Rica (Young, 1986).

Segundo Coto (1999), o adulto de *E. muriscis* é castanho claro. A margem anterior das asas anteriores é escura e com uma mancha escura na borda marrom terminal. A margem posterior mostra uma mancha escura perto da base. A asa anterior e posterior tem muito franja. O fêmur e a tíbia são castanho claro, os tarsos são marrom escuro.

A lagarta da *E. muriscis* é castanho clara e exibe a cápsula cefálica e o notun do primeiro segmento torácico na cor preta (Figura 8). A lagarta estabelece e abre as galerias frequentemente nos sulcos das cascas dos frutos, formando galerias mais alongadas (Figura 9). A lagarta da *E. muriscis* broqueia o epicarpo, parte mais externa da casca do fruto do cacau mas não foi observada ultrapassando o mesocarpo.

Lepidobrocas em frutos do cacauero



Figura 8 - Lagarta de *Ectomyelois muriscis* Dyar em fruto de cacau.



Figura 9 - Fruto de cacau atacado por *Ectomyelois muriscis* Dyar.

Comparando-se com o bicho furão - *E. aurantiana*, a *E. muriscis* apresenta uma ocorrência equivalente sobre as variedades de cacau com frutos de casca rugosa, mas, aparentemente, parece menos adaptada para atacar frutos de casca lisa, como o CEPEC 2002, SJO2 e PS1319. Há indícios de que variáveis tais como textura e tipo de casca do fruto possam ser importantes por promoverem antibiose sobre esta lepidobroca.

Em relação ao controle químico da *E. muriscis* há pouca informação na literatura dos países onde ela tem ocorrido sobre cacauero e macadamia, possivelmente, por ser uma praga de menor expressão econômica, tanto na macadamia como no cacau (Águila, 2004). Apesar da ausência de informação, mas por ser um inseto com sítio de ação, hábito herbívoro e bioecologias semelhantes ao da *E. aurantiana*, pode-se inferir uma alta probabilidade de que

os grupos químicos e inseticidas eficazes contra o bicho furão também sejam eficazes contra a *E. muriscis*.

Visando atingir um controle químico eficaz e econômico da *E. muriscis* em cacauero, recomenda-se tomar, como referência, as dosagens e concentrações dos inseticidas recomendadas contra a *E. aurantiana* e ajustá-las mediante esforço de pesquisa integrada com os produtores. O momento da pulverização dos inseticidas deve ser determinado mediante o monitoramento dos sintomas de ataque da *E. muriscis* no fruto do cacauero.

Para aperfeiçoar o controle integrado da *E. muriscis* em cacauero, pesquisas com inimigos naturais nativos devem ser priorizadas visto que esta praga é nativa no Brasil (Heinrich, 1956; Neunzig, 2003). Complementarmente, deve-se priorizar esforço de pesquisa que gere conhecimentos que permitam a criação em massa da praga e dos inimigos naturais. Também, há necessidade pesquisar a biologia e o desenvolvimento de técnica de multiplicação artificial, conhecimentos estes que permitirão o desenvolvimento da tecnologia feromônio sexual da *E. muriscis*. Estudos comportamentais e feromônio sexual são imprescindíveis para viabilizar o monitoramento das populações adultas de *E. muriscis*.

4.3 - *Carmenta foraseminis* (Eichlin, 1995) (Lepidoptera, Sesiidae)

A lepidobroca do fruto *Carmenta foraseminis* pode invadir os cacauais baianos

A cacauicultura está estabelecida, no Espírito Santo, em dezenove municípios, totalizando 23.000 hectares cultivados. Os cacauais de Linhares, ES, representam, aproximadamente, 90% da área cultivada no estado. O cacau gera em torno de 40 milhões de reais para a economia do Estado. Nos últimos anos, o lançamento de novas variedades de cacau mais tolerantes à vassoura-de-bruxa integrada à modernização tecnológica do cultivo e o incremento da produtividade e rentabilidade têm expandido o cultivo para novos municípios. Contra este otimismo, têm ocorrido alguns surtos de pragas, emergentes ou quarentenárias presentes, e gerado preocupações aos produtores, órgãos de extensão e pesquisa. Uma das principais pragas emergentes é a lagarta da mariposa *C. foraseminis*, Benassi et al. (2013).

A mariposa de *C. foraseminis* pertence aos taxa Lepidoptera, Sesiidae. A descrição para a classificação de *C. foraseminis* como espécie nova é recente e foi fundamentada em espécimes, exemplares, criados em sementes de *Gustavia*

Lepidobrocas em frutos do cacauero

superba (Lecythidaceae) coletados no Panamá. Os hospedeiros de *C. foraseminis* são *Theobroma cacao* L. (Malvaceae), *Gustavia angustifolia* Benth. (Lecythidaceae) e *Eschweilera* sp. (Lecythidaceae). Estes hospedeiros ocorrem no Panamá, Colômbia, Venezuela e, provavelmente, no Brasil (Eichlin, 1995; Puchi, 2005).

Segundo Eichlin (1983), a espécie identificada como *Carmenta guyanensis* coletada na Bahia, em 1931, atacando a semente da *Gustavia guyanensis* (Lecythidaceae) pode ser a *C. foraseminis*. Porém, em 1931, na identificação da *Carmenta guyanensis* foram examinados somente exemplares fêmeas. Por isso, não foi possível a confirmação dos espécimes coletados na Bahia em 1931, pois a identificação depende do exame de exemplares machos (Eichlin, 1995; Harms & Aiello, 1995; Puchi, 2005). No Brasil, Linhares, ES, a *Carmenta foraseminis* atacando o fruto do cacauero foi observada pela primeira vez em 2011, Benassi, et. al. (2013).

Os adultos de *C. foraseminis* exibem coloração castanho-escuro, asas quase transparentes, somente, com as bordas e as nervuras cobertas com escamas escuras variando entre marrons até pretas. Em vista dorsal, apresentam faixas amarelas estreitas, delimitando os segmentos abdominais 2, 4, 6 e 7 dos machos e 2, 4 e 6 das fêmeas; sendo que, ventralmente, nas fêmeas, essas faixas são mais largas, de coloração amarelo palha a brancas (Figuras 10 e 11), Benassi et al. (2013).

Os ovos da *C. foraseminis* são ovais e medem aproximadamente 0,6 por 0,3 mm (Jiménez & Cabaña, 2006). As larvas de *C. foraseminis* apresentam coloração esbranquiçada, cabeça marrom e cinco pares de falsas pernas (Figura 12). Após a emergência do ovo, as diminutas larvas escavam a casca do fruto, próximo à base do pedúnculo. Este pequeno ferimento depois cicatriza e dificulta a identificação do local do ataque.

Após vencer a região da casca do fruto, a lagarta desloca-se ao longo da cibirra ou placenta, ataca as sementes e defeca no interior do fruto. O ataque do inseto induz o desenvolvimento de fungos detritívoros que alteram a qualidade da amêndoa (Figura 13).

Atingida sua maturidade, antes da metamorfose, a lagarta abre uma galeria na casca do fruto até o limite da epicutícula da casca, mantendo uma fina película da epicutícula vedando o orifício-saída da galeria. Este orifício-saída é utilizado como abertura para emergência da mariposa adulta. Externamente, no fruto, o orifício-saída apresenta-se como uma mancha obstruindo a entrada da galeria.

Nakayama



Figura 10 - Femea de *Carmenta foraseminis* Eichlin (Benassi et al., 2013).



Figura 11- Macho de *Carmenta foraseminis* Eichlin (Benassi et al., 2013).



Figura12 - Lagarta de *Carmenta foraseminis* Eichlin em fruto de cacau (Benassi et al., 2013).

Lepidobrocas em frutos do cacauero



Figura 13 - Fruto de cacau atacado por *Carmenta foraseminis* Eichlin.

Os orifícios-saídas são mais frequentes nas regiões do fruto com menor espessura de casca (Benassi et al., 2013).

A metamorfose, larva para pupa, ocorre no interior do fruto. Em meio aos excrementos, a pupa de coloração marrom, se forma próxima ao orifício de saída da galeria construído pela lagarta. Para emergir, a mariposa rompe a película, epicutícula do exocarpo do fruto, livra-se da exúvia pupal e esta fica aderida ao orifício-saída do fruto, (Sánchez et al., 2011; Benassi et al., 2013).

A etologia da *C. foraseminis* descrita acima sugere uma praga com várias estratégias e tática de autodefesa, fundamentada principalmente no emprego do fruto como recurso alimentar e abrigo ou refúgio. Do ciclo biológico, ovo, larva, pupa e adulto, as fases ovo e adulto são as fases mais expostas e vulneráveis aos fatores ambientais e inimigos predadores. A *C. foraseminis* nas fases de larva e de pupa fica a maior parte do tempo protegida no interior do fruto limitando a eficácia dos inseticidas de ação de contato ou mesmo de inimigos naturais predadores inespecíficos. Por estas razões diversas estratégias e táticas de controle foram propugnadas e são necessárias para manejo das populações de *C. foraseminis* (Cubillos, 2013; Benassi et al., 2013; Figueroa-Medina, 2013)

Por ter hábito críptico, a lagarta da *C. foraseminis* só permanece vulnerável aos inseticidas poucas horas, antes da larva penetrar o epicarpo do fruto. Depois



Figura14 - Fruto e amêndoa de cacau danificada por *Carmenta foraseminis* Eichlin, (Benassi et al., 2013).

de penetrar, mesmo os inseticidas sistêmicos não serão eficazes, pois a lagarta penetra para o interior do fruto. Na fase de ovo, os inseticidas com ação ovicida podem contribuir para o controle da lagarta. Em geral, na maioria das lagartas de lepidóptera, imediatamente após a eclosão, as jovens lagartas alimentam-se da “casca” do ovo. Este hábito pode favorecer o uso de inseticidas hormonais que atuem na ecdise da lagarta e de inseticida microbianos que podem ser requeridos em baixas concentrações para provocarem a contaminação da lagarta. O controle microbiano empregando fungos entomofagos tem sido avaliado contra a *C. foraseminis*, Figueroa-Medina (2013). Na fase adulta, de mariposa, o método de termonebulização de inseticida aplicado em horário de inversão térmica (anoitecer) e iscas atraentes alimentares combinadas com inseticidas podem ser eficazes contra a *C. foraseminis*.

A utilização de inseticidas ovicidas, lagarticidas, hormonais e em termonebulização está condicionada à disponibilidade de um preciso método de monitoramento das mariposas adultas para detecção da emergência do surto. Pela especificidade, o feromônio sexual se destaca entre os vários métodos de monitoramento. Na Venezuela, feromônios sexuais foram eficazes na captura de outra espécie da mesma família, a *Carmenta theobromae* (Lepidoptera, Sessidae) que também ataca o fruto do cacauero, Mirelles (2005). Também, componentes químicos sexuais já foram isolados de fêmeas de *C. foraseminis*, Herrera-Malaver et al. (2010).

Lepidobrocas em frutos do cacau

O controle integrado da *C. foraseminis* deve ser estruturado, prioritariamente, empregando os recursos dos métodos de controle biológico, comportamental, cultural, genético e químico. Conhecimentos relativos aos controles biológico e genético para a *C. foraseminis* não estão disponíveis e precisam ser desenvolvidos. No momento, portanto, os métodos disponíveis são os inseticidas e as práticas culturais. A população e a infestação da praga podem ser monitoradas mediante levantamentos dos frutos com sintoma de ataque (frutos com orifício de saída, fezes, exúvia de pupa, etc.) e como controle cultural deve ser preconizada a coleta dos frutos com sintoma. Os inseticidas ovicidas, de ação de contato e microbiano devem ser pulverizados nos focos a partir de 1% frutos com sintoma do ataque da *C. foraseminis*.

5. Literatura Citada

- AGROFIT/MAPA. 2014. Sistema de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 10 jun. 2017.
- ÁGUILA, R. N. 2004. Lepidoptera (Insecta) de topos de Collantes, Sancti Spiritus. Bolletín. Sociedad. Entomologica (Cuba)34:151-159.
- BENASSI, V. L. R. M. et al. 2013. *Carmenta foraseminis* (Lepidoptera: sesiidae), nova broca de frutos de cacau no Brasil. Revista de Agricultura (Brasil). 88(1):70-75.
- CARVALHO, D. R. 2003. Comparação de métodos de monitoramento e controle do bicho furão, *Ecdytoplopha aurantiana* (Lima, 1927) (Lepidoptera, Tortricidae), em citros. Piracicaba, SP. Dissertação Mestrado Piracicaba, SP,- USP/ESALQ. 38 p.
- COTO, D. 1999. Insectos plaga de macadamia em la zona atlántica de Costa Rica. Disponível em: <http://web.catie.ac.cr/informacion/RMIP/rmip52/coto-1.htm>. Acesso em: 10 jun. 2017.
- CUBILLOS, G. 2013. Manual del perforador de la mazorca del cacao *Carmenta foraseminis* (Busck) Eichlin. Medellín, Colombia, Compañía Nacional de chocolates S.A.S.. www.chocolates.com.co. Línea de servicio 018000-52-21-21.
- DYAR, H. G. 1919. Some tropical American Phycitinae (Lepidoptera: Pyralidae). Ins. Insc. Mem. 7:40-63. S.E.A., 34:151-159.
- EICHLIN, T. D. 1995. A new Panamanian clearwing moth, Journal of the Lepidopterists Society 49(1):39-42.

- EICHLIN, T. D.; PASSOA, S. 1983. A new clearwing moth (Sesiidae) from Central America: A stem borer in *Mimosa pigra*. *Journal of the Lepidopterists Society* 37(3):193-206.
- FAGIONATO, L. 2017. Nova praga ataca lavouras de cacau em Linhares. *Gazeta Online*. In: <http://www.gazetaonline.com.br/noticias/norte/2017/07/nova-praga-ataca-lavouras-de-cacau-em-linhares-1014083285.html>
- FIGUEROA-MEDINA, W., SULVARAN, J. A. R., RIECHE, A. K. S., 2013. Efecto de las cepas nativas *Paecilomyces* sp. (Bainier) y *Lecanicillium* sp. (Zimm) en el control de *Carmenta foraseminis* Eichlin (Lepidoptera: Sesiidae) en cultivos de cacao (*Theobroma cacao* L.). *Acta Agronómica (Colombia)*. 62 (3). Disponível em: https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/rt/printerFriendly/27603/44235. Acesso em: 10 jun. 2017.
- FUNDO DE DEFESA PARA A CITRICULTURA - FUNDECITRUS. 2000 . Tecnologia contra o “bicho furão”. *Revista Fundecitrus (Brasil)* nº 96:8-10.
- FUNDO DE DEFESA DA CITRICULTURA - FUNDECITRUS. 2003. Manual do manejo “bicho furão”. São Paulo. 7p.
- GARCIA, M. S. 1998. Biología e potencial de controle biológico de *Ecdytolopha aurantiana* (Costa Lima, 1927), (Lepidoptera, Tortricidae), o bicho-furão-dos-citros, através de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879. Tese Doutorado. Piracicaba, SP. USP/ESALQ. 118p.
- GARCIA, M. S.; PARRA, . R. P. 1999. Comparação de dietas artificiais, com fontes proteicas variáveis, para criação de *Ecdytolopha aurantiana* (Lepidoptera: Tortricidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* 28(2):219-232.
- GARCIA, M. S. et al. 1998. Bioecologia do bicho-furão e perspectiva de controle. *Laranja (Brasil)* 19(2):249-260.
- GOMEZ-RUIZ, J. et al. 2015. Pragas y enfermedades del Piñón (*Jatropha curcas* L) en el trópico mexicano. ECOSUR-INIFAP. Folheto Técnico n.14. Disponível em: http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/4329/Plagas%20y%20enfermedades_Pi%C3%B1%C3%B3n.pdf?sequence=1. Acesso em: 10 jun. 2017.
- GOMEZ-TORREZ, M. L. 2005. Controle biológico de *Ecdytolopha aurantiana* (Lima, 1927) (Lepidoptera: Tortricidae) com *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner, 1983. Dissertação de Mestrado, Piracicaba, SP, USP/ESALQ. 101 p.

Lepidobrocas em frutos do cacauero

- HARMS, K. E., AIELLO, A. 1995. Seed-boring by tropical clearwing moths (Sesiidae): aberrant behavior or widespread habit? *Journal of the Lepidopterists Society*. 49(1):43-48.
- HEINRICH, C. 1956. American moths of the subfamily Phycitinae. *Bulletin. U. S. Natl. Museum*. 207:1-581.
- HERRERA-MALAYER, B. et al. 2010 - Calling behavior and chemical communication of cocoa pod Borers, *Carmenta theobromae* Busk and *Carmenta foraseminis* Eichlin (Lepidoptera: Sesiidae). Abstracts of the 1st Latin American Meeting of Chemical Ecology. Colonia del Sacramento, Uruguay.
- JANZEN, D. H. 1983. Larval biology of *Ectomyelois muriscis* (Pyrilidae: Phycitinae), a Costa Rican fruit parasite of *Hymenaea courbaril* (Leguminosae: Caesalpinioideae). *Brenesia (Costa Rica)* 21:387-393.
- JIMENEZ, R. V. N.; CABANA, W. 2006. Control de insectos perforadores de la mazorca del cacao en la zona central de Venezuela. *INIA Divulga n* 7:19-26.
- LEAL, W. S. et al. 2001. Identification, synthesis and field evaluation of the sex pheromone of the citrus borer *Ecdytolopha aurantiana*. *Journal of Chemical Ecology* 27(10):2041-2051.
- LIMA, A. C. 1927. Sobre um novo microlepidóptero, cuja lagarta é praga das laranjeiras no Distrito Federal. *Chácaras e Quintais (Brasil)* 36:33-35.
- LIMA, A. C. 1945. *Insetos do Brasil: Lepidópteros*. Rio de Janeiro, RJ, Escola Nacional de Agronomia, Tomo 1, Vol 5.
- MIRELLES, B. I. A. 2005. Uso potencial de trampas con feromonas para el estudio de especies de Sesiidae (Lepidóptera) y sus efectos sobre la captura de la entomofauna asociada al cultivo del cacao (*Theobroma cacao* L.). *Revista. Facultad. Agronomica. Maracay, Venezuela*. 31:87- 100.
- NAKANO, O. ; LEITE, A. C. 1998. Avaliação do bicho furão em função de parâmetros climáticos. *Laranja (Brasil)*, 19(1):39-47.
- NAKANO, O. ; SOARES, M. G. 1995. Bicho furão: biologia, hábitos e controle. *Laranja (Brasil)* 16(1):209-221.
- NEUZING, H. H. 2003. New Phycitine records for the Dominican Republic and description of a new species of *Nefundella* (Lepidoptera: Pyralidae: Phycitinae). *Tropical Lepidoptera* 11(1-2):7-12.
- PANIZZI, W. C. ; BUZOLI, A. C. 1997. Eficiência de inseticidas no controle do bicho-furão-dos-citros *Ecdytolopha aurantiana* (Lepidoptera:

Nakayama

- Tortricidae). In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 16^o, Salvador,. Resumos. Salvador. SEB. pp.181.
- PARRA, J. R. P. 2002. Controle biológico das pragas do citros. Boletim Citrícola (Brasil) 27:1 - 37.
- PINTO, W. B. S. 1994. “Bicho furão” considerado hoje uma das principais pragas da nossa citricultura. Laranja (Brasil) 38:4-5.
- PINTO, W. B. S. 1995. Mariposa-da-laranja ou bicho-furão: uma praga que está aumentando na citricultura. Laranja (Brasil) 16(1):243-250.
- POWELL, J. A., RASOWSKI, J, BROWN, R. L. 1995 . Olethreutinae. In: Heppner, J.B. ed. Atlas of neotropical Lepidóptera. Gainesville, Association for Tropical Lepidóptera.
- PRATES, H. S.; Pinto, W. B. S. 1988. Ocorrência da mariposa das laranjas (*Gymnandrosoma aurantianum* Costa Lima, 1927), na citricultura paulista. Laranja (Brasil) 9(1):117-124.
- PRATES, H. S.; PINTO, W. B. S. 1991. Controle do “bicho furão” na citricultura. Informativo Coopercitrus 60:18-24.
- PUCHI, N. D. 2005. Morphological characterization of the fruitborer Sessidae (insecta: Lepidoptera) of cacao, found in the coastal region of Aragua State, Venezuela. Boletim de Entomologia Venezuelana 20(2):97-111.
- SANCHEZ, M. C. et al. 2011. Duración de la fase adulta y emergencia de machos e hembras del perforador del fruto de cacao em Choroni y Maracay, estado Aragua. Agronomía Tropical. 61(3-4):241-251.
- WHITE, G. L. 1993. Outbreak of *Ecdytolopha aurantiana* (Lima) on Citrus in Trinidad. FAO Plant Protection Bulletin 14(2):130-132.
- YOUNG, A. M. 1986. Emergence of adult *Ectomyelois muriscus* (Dyar) (Pyralidae) from a pod of *Theobroma simiatum* Donn. Smith (Steruliaceae) in Costa Rica. Journal of the Lepidopterists' Society 40(1):64-65.
- ZUCCHI, R. A.; SILVEIRA NETO, S., NAKANO, O. 1993. Guia de identificação de pragas agrícolas. Piracicaba, SP, FEALQ. 139p.

