

CONTROLE QUÍMICO DA BROCA DO FRUTO DO CACAU *Carmenta foraseminis* EICHLIN, 1995 [LEPIDOPTERA, SESSIDAE].

Kazuiyuki Nakayama

CEPLAC/Centro de Pesquisas do Cacau. Rodovia Ilhéus/Itabuna, km 22, Ilhéus, BA. kazuoeplac@gmail.com

A mariposa *Carmenta foraseminis* Eichlin 1995 é uma lepidobroca do fruto do cacau, que foi constatada em Linhares, ES, Brasil, em 2013. Desde lá, suas populações tem aumentado, causando prejuízos à produção e exigindo o desenvolvimento de tecnologia de controle. Ela é uma espécie críptica que fica abrigada dentro do fruto a maior parte do seu ciclo biológico, ficando exposta fora do fruto somente nas fases adulta, ovo e algumas horas do primeiro instar larval. Por isso, o seu controle químico exige princípios ativos com elevados potenciais inseticidas. Esta pesquisa avaliou inseticidas dos grupos piretróides e avermectinas. Empregando 600 ml de água por planta, o experimento comprovou que os inseticidas bifentrina 100 EC, lambda-cialotrina 50 EC, zeta-cipermetrina 350 EC, fenproatrina 300 EC e abamectina 18 EC, nas diluições, respectivamente, de 0,5 ml, 0,4 ml, 0,2 ml, 0,3 ml e 0,6 ml do produto comercial formulado por litro de água, controlam eficazmente a lagarta da *C. foraseminis*. Os resultados experimentais recomendam iniciar o controle do surto da praga quando o monitoramento indicar no máximo cinco % de frutos atacados. Em cada surto realizar duas pulverizações com intervalo de trinta dias entre elas. O monitoramento deve ser continuado trinta dias após a segunda aplicação. Para prevenir que a praga desenvolva resistência aos inseticidas, é necessário organizar um rodízio de pesticidas de distintos grupos químicos e modos de ação e incluir os inseticidas no plano de manejo integrado da praga.

Palavras-chave: *Theobroma cacao*, inseticida, broca, manejo, praga, pesticida

Chemical control of the cocoa fruit borer *Carmenta foraseminis* Eichlin, 1995 [Lepidoptera, Sessidae]. The moth *Carmenta foraseminis* Eichlin 1995 is a lepidopteran borer of the cocoa tree. In 2013, researchers collected it in Linhares, ES. Since then, its populations have increased, causing damage to production and requiring the development of control technology. It is a cryptic species that is sheltered inside the fruit for most of its biological cycle, being exposed outside the fruit only in the adult, egg and a few hours of the first larval instar stages. Therefore, its chemical control requires active principles with high insecticidal potential. This research evaluated insecticides from the pyrethroid and avermectin groups. Spraying used 600 ml of water per plant. The insecticides bifenthrin 100 EC, lambda-cyhalothrin 50 EC, zeta-cypermethrin 350 EC, phenproathrin 300 EC and abamectin 18 EC were diluted, respectively, in 0.5 ml, 0.4 ml, 0.2 ml, 0.3 ml and 0.6 ml of the formulated product per liter of water. In these dilutions, they effectively control the *C. foraseminis* caterpillar. The experimental results recommend starting the control of the pest outbreak when monitoring indicates a maximum of five % of attacked fruits. In each outbreak, carry out two sprays with an interval of thirty days between them. Monitoring should continue thirty days after the second application. To prevent the pest from developing resistance to insecticides, it is necessary to organize a rotation of pesticides from different chemical groups and modes of action and include insecticides in the integrated pest management plan.

Key words: *Theobroma cacao*, insecticide, drill, management, pest, pesticide

Introdução

Carmenta foraseminis Eichlin, 1995 [Lepidoptera, Sessidae] é uma mariposa que mede entre 1,88 ± 0,14 cm de comprimento (Delgado-P, 2005). O seu corpo exibe coloração que varia de negro a marrom com uma faixa amarela na região posterior da cabeça, duas faixas amarelas longitudinais no tórax e sete faixas amarelas transversais no abdômen (Figura 1). As asas anterior e posterior apresentam nervuras pretas e, entre as nervuras, regiões membranosas hialinas. A coloração da antena varia de preta a marrom e, no macho, a região distal da antena é mais larga do que a região basal próxima ao pedicelo (Figura 1).

O ciclo biológico é composto pelas fases de ovo, larval, pupa e adulta. As fases de ovo e adulta desenvolvem fora do fruto e as fases de lagarta e pupa desenvolvem protegidas dentro do fruto. Em condições ambientais controladas, com temperaturas entre 22,5 a 26,5°C, o ciclo se completa entre 57 a 71 dias. A longevidade do ovo varia entre 6,5 a 7 dias. A fase larval apresenta cinco mudas de tegumento (ecdises) e é completada em 28 a 36 dias. A fase de pupa dura entre 16,5 a 21 dias e o adulto pode viver entre 5 a 7 dias (Cubillos, 2013; Senejoa-Lizcano, 2015). A reprodução é sexuada com concurso de fêmea e macho. O potencial reprodutivo

é estimado em 70 ovos/fêmea (Sánchez e Herrera, 2005). Estes dados acima permitem estimar até seis gerações *C. foraseminis* por ano.

Carmenta foraseminis põe os ovos nos frutos em depressões da casca, nas proximidades do pedúnculo (Sánchez e Herrera, 2005) e a fêmea seleciona e coloca seus ovos em frutos, predominantemente, com o mínimo de quatro meses de desenvolvimento ou em fase de enchimento de amêndoa (Delgado-Puchi, 2005; Cubillos, 2013; Benassi et al., 2013). Após emergir do ovo, a larva penetra a cutícula do epicarpo, atravessa o mesocarpo e segue se alimentando da mucilagem e placenta, em direção ao centro do fruto até alcançar amêndoas firmes (Figura 2).

O prejuízo gerado por *C. foraseminis* depende da idade do fruto em que a lagarta ataca. Em frutos verdes, com amêndoas ainda aquosas, o ataque da lagarta *C. foraseminis* causa perda total por que o fruto não se desenvolve. Em frutos verdolengo ou maduro, sem orifício de saída da mariposa e que ainda contenha a lagarta ou a pupa no interior do fruto, o ataque gera perda é pequena ou quase nula, pois a maioria das amêndoas do fruto ainda pode ser aproveitada. Por sua vez, em fruto com orifício de saída da mariposa aberto e invadido por insetos e microrganismos detritívoros a perda de amêndoa é total (Cubillos, 2013). Perdas de 23% de amêndoa foram reportadas em cacauais de Támeis, Peru



Figura 1 - Macho de *Carmenta foraseminis*.



Figura 2 - Lagarta de *C. foraseminis* atacando e se alimentando da amêndoa de cacau.

(Cubillos, 2013) e 11,5% na zona de Satipo, Perú (Alcantara-Veliz, 2013).

A importância econômica de *C. foraseminis* para a cacauicultura latino americana tem aumentado desde que foi descrita em 1995. Surtos de *C. foraseminis* causando prejuízos em cacauais foram relatados na Venezuela (Delgado-Puchi, 2005; García-R. e Montilla, 2010; Sánchez et al., 2011), na Colômbia (Cubillos, 2013; Figueroa-Medina et al., 2013; Muñoz et al., 2017; Yeirme-Yaneth et al., 2022) e no Perú (Alcantara-Veliz, 2013; Piundo-Aguilar, 2019; Cabezas et al., 2017; Alomía-Lucero e Carmona-Rojas, 2021).

No Brasil, a presença de *C. foraseminis* foi confirmada atacando fruto em cacauais plantados sob a mata raleada no município de Linhares, ES, nas margens do rio Doce (Benassi et al., 2013). Após cinco anos, os níveis de infestação aumentaram. Porém, a *C. foraseminis* não tem sido constatada em cacauais plantados a pleno sol em plantios de cacauzeiros nesse município. Na região cacauzeira baiana a presença de *C. foraseminis* não foi registrada (Nakayama, 2018).

Várias medidas para controlar *C. forasemis* foram pesquisadas: cultural, biológica, genética, física e química. Em parte, o controle cultural tem se mostrado eficaz. Ele consiste em reduzir o intervalo entre colheitas, identificar, separar e quebrar os frutos infestados e, depois, amontoar as cascas e resíduos cobrindo com uma lona plástica ou tela para impedir que as pupas vivas aderidas aos fragmentos de cascas liberem as mariposas para o ambiente. Contudo, essa tática isoladamente não tem se mostrado eficiente. Uma medida que pode reduzir o ataque da lagarta de *C. foraseminis* aos frutos dos cacauzeiros é o controle químico. Assim, esse trabalho visou determinar a eficiência de inseticidas dos grupos dos piretróides e avermectinas sobre ovos e lagartas de *C. foraseminis*.

Material e Métodos

O experimento foi instalado no Sítio São Domingos, do proprietário Gladistone Loyola, localizável pelas coordenadas 19°25'47.8"S 40°03'58.8"W, na estrada da Jatai-peba, Linhares, ES. O cacaual com

seis anos de clonado era sombreado com árvores nativas e composto pelas variedades CCN51, SJ02, PH 16 e PS1319, com cacauzeiros plantados no espaçamento 3x3 metros, irrigados por aspersão e adubados para alcançar produção de 2000 kg/amêndoa seca/ha. No início da pulverização os cacauzeiros apresentavam, entre bilro e fruto grande, uma média de 27 frutos/planta.

O experimento foi plotado em blocos casualizados com quatro repetições e seis tratamentos. Cada parcela foi constituída de trinta e duas plantas, quatro linhas com oito plantas/linha. Para evitar o efeito deriva da pulverização entre parcelas, no bloco foram mantidas três plantas (nove metros) entre parcelas e entre blocos quatro linhas (12 metros).

Aplicaram as caldas inseticidas com pulverizador-atomizador costal motorizado, utilizando 400 ml de água/planta. Visto que a pluviometria no período de instalação do experimento, outono e inverno, podia favorecer o desenvolvimento de doença, para prevenir as infecções pela Vassoura de Bruxa - *Moniliophthora perniciosa* (Stahel) Aime & Phillips-Mora (2005), às caldas inseticidas foi adicionado o fungicida tebuconazole 200 EC (200 g i.a. por litro do fungicida formulado), na proporção de dois ml p.c./ litro de água. Também foi adicionado espalhante adesivo na diluição de 0,2 ml/litro de água. Os princípios ativos dos inseticidas, as marcas comerciais e as diluições (ml do produto comercial/litro de água) dos inseticidas testados estão na Tabela 1.

Uma colheita dos frutos maduros e uma limpeza fitossanitária, para retirar os frutos atacados pela

Tabela 1 - Relação de inseticidas, diluições e tratamentos do experimento

| Tratamentos | ml do inseticida formulado/litro de água | Ingrediente ativo (ia) | Grupo químico e modo de ação nos organismos (**) |
|--------------------|--|------------------------|--|
| 1 - Talstar 100 EC | 0,5 | Bifentrina | Piretróide |
| 2 - Karate 50 EC | 0,4 | Lambda-cialotrina | Piretróide |
| 3 - Mustang 350 EC | 0,2 | Zeta-cipermetrina | Piretróide |
| 4 - Danimem 300 EC | 0,3 | Fenpropatina | Piretróide |
| 5 - Abamex 18 EC | 0,6 | Abamectina | Avermectina |
| 6 - Testemunha | - | - | - |
| Folicur 200 EC* | 2,0 | Tebuconazole | Triazol |

(**)Piretróide: inseticida que pertence ao grupo 3A e atua sobre os moduladores alostéricos de canais de sódio presentes nos sistemas nervoso e muscular dos organismos (IRAC, 2023). Avermectina – inseticida pertencentes ao grupo seis com mecanismos de ação que interfere nos mecanismos moduladores alostéricos de canais cloro mediados pelo glutamato dos organismos alvos (IRAC, 2023).

Carmenta e infectados por fungos, foram realizadas um dia antes da primeira pulverização.

As pulverizações e avaliações foram realizadas com intervalo de trinta dias conforme calendário, a seguir: 1ª aplicação em: 02/08/2022; 2ª aplicação e 1ª avaliação em: 06/09/2022; 3ª aplicação e 2ª avaliação em: 04/10/2022; 4ª aplicação e 3ª avaliação em 01/11/2022. Nas avaliações, todos os frutos maduros foram colhidos e examinados seus interiores. As cascas dos frutos foram mantidas nas parcelas.

A eficiência dos inseticidas foi calculada através da fórmula:

$$\text{Porcentagem de eficiência} = [(\% \text{ de fruto atacado na testemunha} - \% \text{ de fruto atacado no inseticida}) / (\% \text{ de fruto atacado na testemunha})] * 100$$

Na análise dos dados, primeiro foi calculada a porcentagem de fruto atacado por parcela utilizando a fórmula:

$$\text{Porcentagem de fruto atacado} = (\text{fruto atacado da parcela} * 100) / \text{total de frutos da parcela.}$$

Em seguida, a porcentagem de fruto atacado foi transformada em arco seno e as análises de variâncias foram processadas empregando o pacote estatístico SAS.

Nas análises de variâncias, primeiro, foi testado um modelo completo incluindo os fatores mês, bloco e tratamentos (inseticidas e testemunha) com variáveis explicativas e porcentagem de fruto atacado como variável resposta. Isto é, foi realizada uma análise de variância sobre o conjunto de dados das três avaliações: setembro, outubro e novembro. A seguir, três análises de variâncias foram aplicadas sobre os dados de cada avaliação mensal para analisar o desempenho dos inseticidas através do Teste Tukey a 5%. Todos os resultados foram plotados em gráficos editados no Excel.

Tabela 2. Análise de variância do modelo geral incorporando o conjunto das três avaliações considerando como variável explicativa os fatores mês, bloco e tratamentos (inseticidas e testemunha)

| Causa de variação | GL | SSQ | QM | F | Pr > F |
|-------------------|----|------------|------------|-------|--------|
| Mês | 2 | 0,04747929 | 0,02373965 | 14,78 | <,0001 |
| Bloco | 3 | 0,02097544 | 0,00699181 | 4,35 | 0,0083 |
| Tratamentos | 5 | 0,07352210 | 0,01470442 | 9,15 | <,0001 |
| Mês/Tratamentos | 10 | 0,04803561 | 0,00480356 | 2,99 | 0,0048 |
| Resíduos | 51 | 0,08192213 | 0,00160632 | | |
| Total | 71 | 0,27193457 | | | |

Resultados e Discussão

O resultado da análise de variância do modelo completo está relatado na Tabela 2. Constatou-se que os fatores bloco, mês e tratamento foram significativos pelo teste F e que houve interação significativa entre tratamento e mês.

O bloco sendo significativo assegura que foi adequado o delineamento experimental adotado por que *C. foraseminis* exibe, presumivelmente, uma distribuição espacial irregular, concentrando suas populações mais em alguns locais do que em outras locais. Esta distribuição irregular foi detectada pelos blocos experimentais.

O mês é uma variável física que representa o tempo ecológico. Por tanto ele não pode modificar diretamente a frequência de frutos atacados. Porém, um fator que varia no tempo ecológico é a população de *C. foraseminis*. Assim, como a variável mês foi significativo é deduzível que a população da *C. foraseminis* variou ao longo dos três meses modificando a frequência de frutos atacados. Por sua vez, a variável tratamento foi significativa, então, deduz-se que a pulverização dos inseticidas e a ausência de inseticida (testemunha) modificaram a intensidade de frutos atacados.

A interação significativa entre mês/tratamento representa que a infestação de *C. foraseminis* nos frutos variou durante os meses e que alguns tratamentos, diferentes inseticidas ou testemunha, produziram distintos impactos na frequência de frutos atacados ao longo dos três meses.

Estes fatos podem ser visualizados ao examinar, sequencialmente, as Figuras 3, 4 e 5. Trinta dias depois da primeira aplicação, a Figura 3 mostra que o total e a porcentagem de fruto atacado dos tratamentos inseticidas e testemunha foram equivalentes e os inseticidas não diferiram entre si (Tabela 3), Tukey do mês de setembro-1ª avaliação). Nesta avaliação, somente, os inseticidas zeta-cipermetrina e fempropatrina manifestaram algum indício de controle, obtendo eficiência média abaixo de 13%.

Sessenta dias depois da primeira aplicação e sob o impacto das duas aplicações, a Figura 4 mostra que a

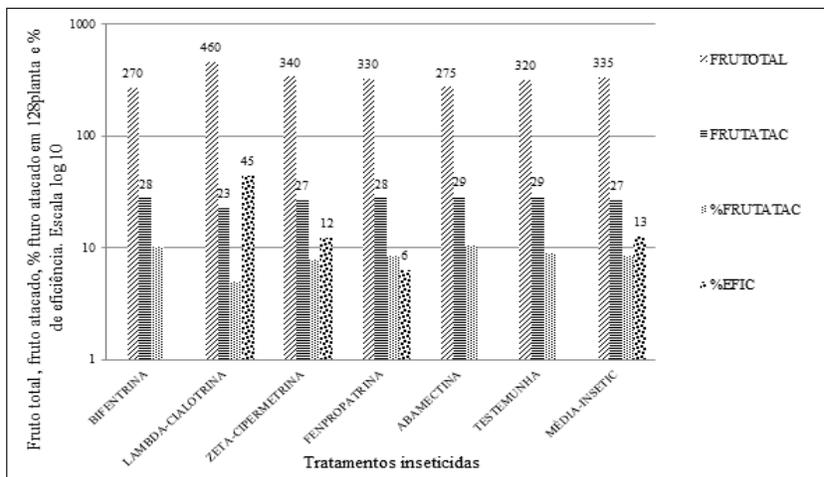


Figura 3 - Eficácia uma aplicação de inseticida no controle de *C. forasemis*. Setembro/2022-1ª avaliação. Linhares. ES

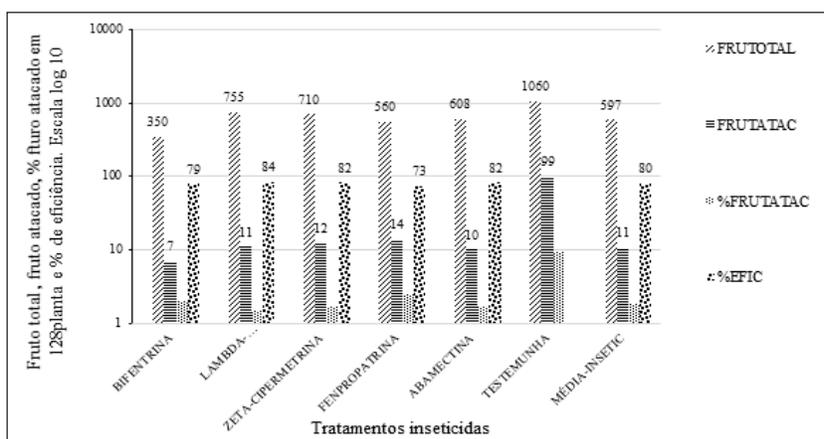


Figura 4 - Eficácia duas aplicações de inseticida no controle de *C. forasemis*. Outubro/2022-2ª avaliação. Linhares. ES.

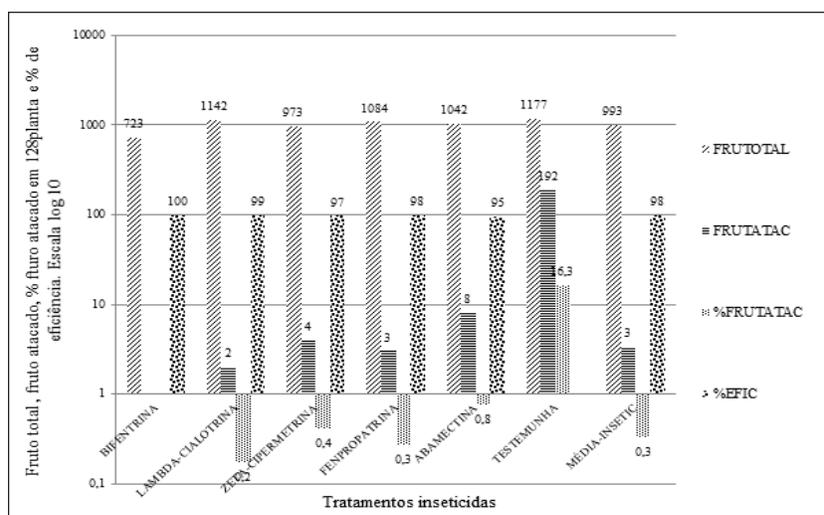


Figura 5 - Eficácia de três aplicações de inseticida no controle de *C. forasemis*. Novembro/2022-3ª avaliação. Linhares. ES

quantidade e a porcentagem de fruto atacado dos tratamentos inseticidas foram muito menores do que daquelas observadas na primeira avaliação, apesar da quantidade de fruto colhido na segunda avaliação ter sido maior. As eficácias de controle se elevaram e alcançaram índices maiores do que os índices alcançados na primeira avaliação (Figura 4 contra Figura 3). Os inseticidas não diferiram entre si, mas eles diferiram da testemunha (Tabela 3, Tukey do mês de outubro-2ª avaliação).

Na primeira avaliação, as eficiências de controle dos inseticidas foram baixas porque, trinta dias antes, quando a primeira aplicação foi realizada, já havia frutos verdes desenvolvidos atacados com a larva dentro. Estes frutos verdes infestados não foram eliminados no desbaste fitossanitário, porque neste estágio da infestação os frutos verdes atacados não são distinguíveis e identificáveis.

De fato, na primeira avaliação, os frutos maduros colhidos, trinta dias antes, na data da primeira aplicação, eles estavam verdes ou no máximo de vez e com cinco meses de idade no máximo, visto que a maturação dos frutos ocorre com seis meses. Sabe-se que a mariposa de *C. forasemis*, preferencial e predominantemente, seleciona e põe seus ovos em frutos com idade de quatro meses de desenvolvimento (Delgado-Puchi, 2005), mas também pode infestar frutos verdes, mais jovens, com amêndoas ainda aquosas ou com maturação mais adiantada (Cubillos, 2013). Portanto, na data da primeira aplicação, fica assegurado que uma parte dos frutos verdes presentes nos cacauzeiros já estavam infestados e reduziram as eficácias dos inseticidas na primeira avaliação.

Tabela 3. Comparação da % de infestação de fruto através do Teste Tukey (5%)

| Setembro | | | Outubro | | | Novembro | | |
|---------------|-------|-------------------|----------|-------|-------------------|----------|-------|-------------------|
| Tukey 5% | Média | Inseticida | Tukey 5% | Média | Inseticida | Tukey 5% | Média | Inseticida |
| A | 0,04 | Lambda-Cialotrina | B | 0,02 | Lambda-Cialotrina | B | 0,00 | Bifentrina |
| A | 0,08 | Fenpropratrina | B | 0,02 | Zeta-Cipermetrina | B | 0,00 | Lambda-Cialotrina |
| A | 0,08 | Zeta-Cipermetrina | B | 0,02 | Bifentrina | B | 0,00 | Fenpropratrina |
| A | 0,09 | Testemunha | B | 0,03 | Fenpropratrina | B | 0,01 | Zeta-Cipermetrina |
| A | 0,10 | Bifentrina | B | 0,03 | Abamectina | B | 0,01 | Abamectina |
| A | 0,12 | Abamectina | A | 0,09 | Testemunha | A | 0,17 | Testemunha |
| Coef. Var.(%) | 7,94 | | | 6,46 | | | 1,41 | |

Os inseticidas elevaram ou mantiveram altas as eficácias de controle 90 dias depois da primeira aplicação e sob o impacto acumulativo das três aplicações, realizadas com intervalo de 30 dias entre elas. Constata-se que as três aplicações geraram uma acentuada redução no número e na % de frutos atacados e elevaram a eficácia média dos inseticidas para 98% (Figura 5). Entre os inseticidas não houve diferença estatística, mas todos diferiram da testemunha (Tabela 3 - avaliação de novembro).

Os resultados comprovam que os inseticidas são eficazes contra *C. foraseminis* e que são satisfatórios do ponto de vista de manejo. Por outro lado, esta experimentação revela que mesmo depois de três aplicações, com alguns inseticidas ainda ocorreu um percentual, abaixo de 1%, de frutos atacados. A bifentrina foi o único inseticida que zerou a ocorrência de novas infestações nos frutos (Figura 5) depois de três aplicações. Portanto, o intervalo de trinta dias entre aplicações é adequado para a bifentrina, na dosagem avaliada.

Este fato indica que a camada protetiva e residual dos inseticidas Lambda-Cialotrina, Zeta-Cipermetrina, Fenpropratrina e Abamectina, gerada pela deposição dos inseticidas sobre a epiderme do fruto, mata ovos e larvas durante uma parte significativa do período entre aplicações, de trinta dias, mas não protege uma fração final do período de trinta dias, permitindo que larvas eclodidas de novos ovos penetrem a casca do fruto. Na dosagem avaliada, a bifentrina foi a que demonstrou o maior efeito residual, tendo sido capaz de prevenir durante trinta dias o ataque das lagartas originadas de novas posturas (Figura 5).

Para melhorar a eficácia dos inseticidas Lambda-Cialotrina, Zeta-Cipermetrina, Fenpropratrina e Abamectina há duas alternativas de pesquisa. Ou avaliar

intervalos menores, 20 a 25 dias, entre aplicações ou incrementar as concentrações dos inseticidas.

A despeito desta necessidade, os resultados desta pesquisa garantem que trinta dias de intervalo entre aplicações e as dosagens dos inseticidas são adequados porque, com três aplicações, as infestações foram reduzidas abaixo de 1% de frutos atacados. Assim, os inseticidas avaliados podem ser recomendados nas dosagens testadas com intervalo de 30 dias entre aplicações.

A dinâmica populacional de *C. foraseminis* ainda não foi pesquisada na região de Linhares no ES. Mas, a fenologia de frutificação do cacauete assegura que ocorrem dois acmes de polinização, bilração e frutificação. No verão, um pequeno pico entre janeiro, fevereiro e março, outro pico maior, no início do outono, em abril, maio e junho.

É sabido que *C. foraseminis*, predominantemente, infesta frutos com idade mínima de quatro meses. Como é natural haver correlação entre disponibilidade de recurso alimentar (fruto de quatro meses) e população, então, como frutos de quatro meses de idade aumenta a partir de abril, então também é esperado aumento da população de *Carmentia* sp a partir destes meses. O experimento foi iniciado em agosto. Na testemunha, a infestação de lagarta em fruto em setembro, outubro e novembro foram, respectivamente, de 9%, 9% e 16%. Este resultado sustenta a tese de que a população de *Carmentia* aumenta a partir do início do outono e cresce conforme o aumento de frutos desenvolvido.

Os resultados demonstraram que infestações acima de 10% de frutos atacados (Figura 3) exigiram o mínimo de três pulverizações para reduzir as infestações para níveis não prejudiciais e interromper o surto da praga. Por isso, é recomendável que as

pulverizações sejam iniciadas quando o monitoramento indicar, no máximo, 5% de frutos infestados. Cada bateria de pulverização deve ser composta de duas aplicações, espaçadas de trinta dias. O monitoramento deve ser retomado trinta dias após a 2ª aplicação de cada bateria.

Os resultados do experimento sugerem que, durante um ano agrícola, o controle químico de *C. foraseminis* poderá exigir mais de três pulverizações, porque os surtos de *Carmenta* sp poderão ocorrer de abril até dezembro. Assim, para prevenir o desenvolvimento de resistência de *C. foraseminis* aos inseticidas, é obrigatória a rotatividade dos inseticidas empregando moléculas com distintos modos de ação e de diferentes grupos químicos.

Os inseticidas avaliados pertencem aos grupos químicos piretróides e avermectinas. O modo de ação sobre os organismos dos piretróides é do grupo 3A e caracteriza como moduladores de canais de sódio enquanto que o modo de ação das avermectinas é caracterizado como estimulador da liberação do ácido-gama-amino-butírico (GABA). Estes dois tipos - grupos de modo de ação são insuficientes para garantir uma rotatividade de inseticida, quanto ao modo de ação, adequada porque a *Carmenta* sp pode elevar surtos por mais de oito meses no ano, exigindo mais de duas aplicações/safra agrícola. Portanto, esta pesquisa deve ser continuada e inseticidas com outros tipos de modos de ação devem ser avaliados.

Conclusões

As infestações de *C. foraseminis* em frutos de cacau, na região de Linhares, ES, anualmente começam a aumentar a partir do outono, estação do ano, a partir da qual, a infestação da praga deve ser monitorada, anualmente, através de levantamentos em fruto verde e desenvolvido, próximo a maduro e maduro.

Inseticidas dos grupos piretróides e avermectinas em dosagens adequadas são eficazes no controle de *C. foraseminis*.

Os inseticidas bifentrina 100EC, lambda-cialotrina 50EC, zeta-cipermetrina 350EC, fenpropatina 300EC e abamectina 18EC, nas diluições, em mililitros (ml) do inseticida formulado por litro de água, respectivamente, de 0,5 ml, 0,4 ml, 0,2 ml, 0,3 ml e 0,6 ml controlam, eficientemente, *C. foraseminis*.

O manejo químico de *C. foraseminis* deve ser iniciado quando o monitoramento da infestação no fruto constatar, o máximo, de 5% de frutos infestados, devendo ser realizadas duas aplicações, sucessivas, espaçadas de trinta dias.

O uso racional dos inseticidas no manejo de *C. foraseminis* recomenda que seja adotada rotatividade de inseticidas de distintos grupos químicos e com diferentes modos de ação sobre os sistemas nervoso, muscular e tegumentar dos organismos.

Literatura Citada

- ALCANTARA-VELIZ, C. D. 2013 - Ciclo biológico de *carmenta foraseminis* Eichlin, em *Theobroma cacao* - en La zona de Satipo. Perú. Thesis Bachiller Agronomã. Universidad Nacional Del Centro Del Perú (UNCP)-FCA. 41p.
- ALOMÍA-LUCERO, J.M; CARMONA-ROJAS, E. 2021. Daños y hábitos de La polilla *Carmenta foraseminis* Eichlin en frutos de *Theobroma cacao* en La zona de Satipo - Perú. Revista Investigación Agraria 3(3):8-20
- BENASSI, V. L. C.; SOUZA, C. A.; VALENTE, F. I.; LENZI, J. C. 2013. *Carmenta foraseminis* (Lepidóptera: Sesiidae), nova broca de frutos de cacau no Brasil. Revista de Agricultura (Brasil) 88:70-75.
- CABEZAS, O. E. et al. 2017. Estado fitossanitário em La producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) en La região de Huanuco (Peru): Incremento Del impacto de *Carmenta foraseminis* Eichlin. International Symposium on Cocoa Research (ISCR), Lima, Peru.
- CUBILLOS, G. 2013. Manual de La Mazorca Del Cacao, *Carmenta foraseminis* (Busck) Eichlin. Compañía Nacional de Chocolates S.A.S. Área de Compras y Fomento Agrícola. Cra. 43 A No. 1 A SUR – 143. Medellín, Colômbia. 30p.
- CUBILLOS, G. 2022. Pre-existence of cacao pod borer (*Carmenta foraseminis* Busck) Eichlin in dry tropical living environments. Horticulture International Journal. Volume 6 Issue 1.
- DELGADO-PUCHII, N. 2005. Caracterización morfológica de los Sesiidae (Insecta: Lepidóptera)

- perforadores Del fruto Del cacao (*Theobroma cacao* L.), presentes en La región costera Del estado Aragua, Venezuela. *Entomotropica* 20:97-111.
- EICHLIN, T. D. 1995. A new panamanian clearwing moth (Sesiidae: Sesiinae). *Journal of the Lepidopterists' Society* 49 (1):39 - 42.
- FERNANDES, L. C.; FAGUNDES, M.; SANTOS, F. A.; SILVA, G. M. 2004. Abundância de insetos herbívoros associados ao pequiizeiro (*Caryocar brasiliense* Cambess.). *Revista Árvore (Brasil)* 28:919-924.
- FIGUEROA-MEDINA, W. et al. 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* 62(3):279-286.
- GARCÍA-R., J.; MONTILLA, R. 2010. Hymenopteros parasitoides of insects associated to the cacao plantations, in the Coastal Region of the State Aragua, Venezuela. *Agronomía Tropical* 60(1):91-97.
- IRAC. 2023. Modo de ação de inseticidas e acaricidas. <https://www.illac-br.org/modo-de-acao>.
- LOPES, P. S. N., REIS, J. C. P. R., OLIVEIRA, J. M., ROCHA, I. D. F. 2003. Caracterização do ataque da broca dos frutos do pequiizeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura* 25(3):540-543.
- MUÑOZ, J.; VÁSQUEZ, Y.; MURIEL, S. 2017. “Estimación de pérdidas generados por *Carmenta foraseminis* (busck) Eichlin (Lepidoptera: Sesiidae) en El grano comercial de cacao (*Theobroma cacao* L.) y registro de controladores biológicos en La granja ‘Rafael Rivera’, San Jerónimo (Antioquia-Colombia).” *Boletín Del Museo de Entomología de La Universidad Del Valle* 17(2):29.
- NAKAYAMA, K. 2018. Surto de lepidobrocas atacando frutos de cacauero. *Boletim Técnico* nº 210. CEPLAC/CEPEC, Ilhéus, BA. 26p.
- PIUNDO-AGUILAR, D. 2019. Infestacion Del “mazorquero Del cacao” (*Carmenta foraseminis* Busk, Eichlin) y registro de sus enemigos naturales en época de alta precipitacion, em los caserios de Camote e Pozo Rico, Monzón – Huánuco. Thesis Bachiller de Agronomia tropical. Tingo María – Perú. Univ. Nac. Agraria de La selva. Fac. de Agron. Escola Profes de Agron. FA. 92p.
- SÁNCHEZ, J. HERRERA, M. 2005. Ciclo biológico Del perforador del fruto de cacao *Carmenta foraseminis* en condiciones de laboratorio. XIX Congresso Venezolano de Entomología. San Felipe, Yaracuy. Resúmenes. *Entomotropica* 20(2):127-204.
- SÁNCHEZ, M. C. et al. 2011. Duracion de La fase adulta y emergencia de machos y hembras del perforador del fruto de cacao em Choroni y Maracay, Estado Aragua. *Agronomía Tropical* 61(3-4):241-251.
- SANTOS, R. A.; LIMA, V. O. B.; SILVA, T. G. M. 2021. Occurrence of insects pests in fruits of *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae) in the North of Minas Gerais. *Revista Caatinga (Brasil)* 34(3):631-639.
- SENEJOA-LIZCANO, C.E. 2015. Ciclo biológico del perforador de la mazorca del cacao (*Carmenta foraseminis* Eichlin) (Lepidoptera: Sesiidae) en los principales departamentos productores de Colombia. Thesis de maestría. Palmira, Colombia. Universidad Nacional de Colombia.
- YEIRME-YANETH, J. SUÁREZ et al - 2022- Modelo productivo para el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el departamento de Boyacá. Mosquera, (Colombia): agrosavia. 216p.

