



Journal homepage:

<http://periodicos.unis.edu.br/index.php/agrovetsulminas>

MORTALIDADE DA BROCA-DO-CAFÉ (*Hypothenemus hampei*) SUBMETIDA A DIFERENTES INSETICIDAS

*MORTALITY OF THE COFFEE BOWER (*Hypothenemus hampei*) SUBJECTED TO DIFFERENT INSECTICIDES*

Luís Otávio Dominguito Pontes¹

André Moraes Reis²

RESUMO

Dentre os problemas fitossanitários que causam grandes perdas ao setor cafeeiro, destaca-se a broca-do-café. O experimento teve como objetivo reduzir a incidência de frutos brocados e a mortalidade da broca-do-café (*Hypothenemus hampei*) na região do Sul de Minas, utilizando diferentes tratamentos de controle químico. O experimento foi conduzido com delineamento em blocos ao acaso, consistindo em 6 tratamentos (T1: testemunha, T2: Joiner® 0,3 l/ha, T3: Influx® 0,15 l/ha, T4: Curbix® 2,0 l/ha, T5: Benevia® 1,5 l/ha, T6: Voliam Targo® 1,0 l/ha) e 4 repetições, totalizando 24 parcelas. Cada parcela continha 4 ruas de café com 30 plantas cada, com as 20 plantas centrais das duas ruas centrais consideradas úteis para avaliação. A mortalidade da praga foi avaliada duas vezes, 7 e 10 dias após as aplicações dos tratamentos, com 20 frutos brocados coletados por parcela. Os dados foram analisados por

¹ Graduando, Centro Universitário do Sul de Minas, luisotaviodominguito@hotmail.com

² Mestre, Universidade Federal de Lavras, andremoraes@fundacaoprocafe.com.br

análise de variância e comparação de médias pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR®. Os resultados indicaram que o tratamento T2 (Joiner®) obteve os melhores resultados em comparação com os demais tratamentos, demonstrando eficiência no controle da broca-do-café.

Palavras-chave: *Coffea arabica*; Controle químico; MIP.

ABSTRACT

Among the phytosanitary problems causing significant losses to the coffee sector, coffee berry borer stands out. The experiment aimed to reduce the incidence of brocaded fruits and mortality of the coffee berry borer (*Hypothenemus hampei*) in the Southern Minas region, employing various chemical control treatments. The experiment utilized a randomized complete block design with six treatments (T1: control, T2: Joiner® 0.3 l/ha, T3: Influx® 0.15 l/ha, T4: Curbix® 2.0 l/ha, T5: Benevia® 1.5 l/ha, T6: Voliam Targo® 1.0 l/ha) and four replications, totaling 24 plots. Each plot comprised four coffee rows with 30 plants each, with the 20 central plants of the two central rows considered for evaluation. Pest mortality was assessed twice, 7 and 10 days after treatment applications, with 20 brocaded fruits collected per plot. Data underwent analysis of variance and mean comparison using Scott Knott's test at a 5% probability level, facilitated by the SISVAR® software. Results revealed that treatment T2 (Joiner®) yielded superior outcomes compared to other treatments, demonstrating efficiency in coffee berry borer control.

Keywords: *Coffea arabica*; Chemical control; MIP.

1.INTRODUÇÃO

O maior produtor e exportador de café do mundo é o Brasil, com destaque no estado de Minas Gerais, realçando os três maiores municípios, sendo Patrocínio no cerrado mineiro, liderando como o maior município produtor. Logo atrás Campos Gerais e Três Pontas no Sul de Minas Gerais. A estimativa para a safra de 2024 é de uma produção de aproximadamente

58,08 milhões de sacas de café e há uma previsão de quase 5,5% superior à safra de 2023 (Conab, 2024).

No entanto, a cultura do café enfrenta vários desafios constantes para garantir um desenvolvimento agrícola sustentável e uma produção de café de qualidade. Dentre os fatores que impactam o desenvolvimento sustentável da cafeicultura estão os fatores climáticos, tratamentos culturais – que são calagem, adubação, controle de ervas e podas – e também as variedades, os tipos de solos, a irrigação e o controle de pragas e doenças.

Dentre as pragas que afetam a produtividade e qualidade dos grãos, a broca do café (*Hypothenemus hampei*) é uma das mais impactantes. Desde 1913, essa praga causa prejuízos quantitativos e qualitativos na cafeicultura brasileira, resultando na queda dos frutos, redução de peso das sementes e perda da qualidade dos grãos, que inclui aspecto, o tipo e a bebida pelo aumento no número de defeitos nos grãos como grãos brocados, grãos quebrados, preto verde, preto ardido e contaminação por microrganismos (Batista et al., 2003; Vega et al., 2002).

Esses danos são ocasionados diretamente pelas larvas da broca-do-café, que vivem no interior dos frutos do café, comprometendo as sementes e resultando em destruição parcial ou completa dos frutos. Essa situação demanda a implementação de estratégias de monitoramento e controle, visto que acarreta prejuízos tanto em termos quantitativos quanto qualitativos. O controle mais eficiente dessa praga no cafeeiro tem se dado principalmente através do emprego do método químico. Porém com a proibição do uso do Endossulfan a partir de 31 de julho/2013 (Souza, 2013), poucas são as opções de inseticidas que o cafeicultor tem até o momento. Essa pesquisa buscou avaliar diferentes inseticidas no controle da broca-do-café.

2.REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A cultura do café no Brasil

Temos o café em segundo lugar como a bebida mais consumida no mundo. Em relação aos países que mais se destaca mundialmente na sua produção estão o Brasil, Vietnã e a Colômbia, sendo o Brasil o maior produtor mundial da cultura. São produzidas anualmente um quantitativo aproximado de 63 milhões de sacas ao ano numa área aproximada de 2,1 milhões de hectares (Companhia Nacional De Abastecimento - Conab, 2020).

No Brasil, o café arábica (*Coffea arabica*) foi o grande destaque, sendo o principal produto de exportação no país. A previsão de safra 2024 estima uma produção entre 58,08 milhões de sacas de café beneficiado. A previsão sinaliza uma produção 5,5% superior à colhida em 2023 (Conab, 2024).

A cafeicultura brasileira se concentra principalmente nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Bahia, Paraná, Rondônia e Goiás, cada um com suas características ambientais e níveis tecnológicos distintos. Em 2021, a área plantada com café, englobando as variedades arábica e robusta, totalizou 1.808,4 mil hectares, correspondendo a 81,3% da área dedicada à cultura cafeeira no país. No estado de Minas Gerais, concentra-se a maior área com a espécie, com 1,3 milhão de hectares, produzindo cerca de 22.142,3 mil sacas de café, correspondendo a 68,8% da área ocupada com café arábica em âmbito nacional (Conab, 2022). O país possui uma excelente infraestrutura tecnológica que impulsiona pesquisas, produção, exportação, financiamento e beneficiamento tanto do produto *in natura* como também dos seus subprodutos derivados (IBGE, 2019).

Além disso, a atividade cafeeira tem importante função social na agricultura por ser fonte geradora de empregos e fixação de mão de obra no meio rural. O café requer muitos cuidados durante a sua condução e, por isso, necessita de grande quantidade de mão de obra (Matiello et al., 1991).

2.2 Características agronômicas do cafeeiro

Ele pertence à família das *Rubiaceae* e seu gênero é o *Coffea*, sendo que o mesmo é representado por mais de 120 espécies, sobressaindo-se economicamente o *Coffea arabica* L. (café arábica) e *Coffea canephora* Pierre (café robusta ou conilon) (Damatta; Ramalho, 2006).

O cafeeiro se adapta melhor a regiões com temperaturas elevadas no verão, podendo atingir 40°C e no inverno com média de 20° C, sendo a temperatura ideal para seu crescimento entre de 18° a 22°C, não tolerando geadas e com desenvolvimento muito danificado em temperaturas superiores a 30°C, dado este apropriado para as variedades de arábica. Por ser uma cultura perene, o cafeeiro tem seu desenvolvimento inicial relativamente lento logo após o plantio, com menor consumo por nutrientes até que ocorra a primeira produção (Matiello et al., 2016). Nessa fase inicial, além da correção do solo e adubação de plantio feitas no sulco ou na cova realiza-se a adubação de formação; desde o início da produção, onde os frutos são os

drenos principais e a adubação deverá ser alterada para atender à disposição dos frutos somada à de vegetação da planta e formação de novos nós em ramos produtivos (Latifah, 2011).

2.3 Broca-do-café (*Hypothenemus hampei*)

A broca-do-café (*Hypothenemus hampei*), é um inseto da praga da família das coleópteras, originada da África (Damon, 2000). A broca-do-café passa por metamorfose completa, incluindo as fases de ovo, larva, pupa e adulto. Na fase adulta, apresenta uma coloração preta brilhante, com élitros revestidos de cerdas e escamas filiformes características. Há dimorfismo sexual, sendo os machos menores e desprovidos de asas membranosas. As fêmeas adultas têm, em média, 1,65 mm de comprimento e 0,73 mm de largura, enquanto os machos têm, em média, 1,18 mm de comprimento e 0,55 mm de largura (Fornazier et al., 2007). Por não possuir o segundo par de asas completamente desenvolvido, o macho não voa e permanece no fruto de origem. A proporção sexual é de 1 macho para 10 fêmeas, e a fertilização ocorre dentro do fruto onde se desenvolve (Vega et al., 2014).

Após a fecundação, a fêmea busca novos frutos adequados para a postura dos ovos. Ao encontrar um fruto, ela inicia uma galeria circular, partindo da região da coroa em direção a uma das sementes, onde constrói uma câmara para depositar os ovos. Todo o ciclo evolutivo da broca-do-café ocorre no interior do fruto, sendo que a fase larval é a mais danosa. Uma fêmea pode depositar de 31 a 119 ovos durante sua vida (Bergamin, 1943).

Na cultura do café, a broca-do-café é considerada a principal praga no Brasil. Seu ataque pode causar prejuízos tanto quantitativos, devido à redução do peso dos grãos e à queda dos frutos, quanto qualitativos, afetando o tipo e a qualidade da bebida do café devido ao aumento de defeitos nos grãos, como grãos brocados, quebrados, preto-verde, preto-ardido e contaminação por microrganismos (Batista et al., 2003; Vega et al., 2002). Os danos são causados diretamente pelas larvas da praga, que se desenvolvem no interior do fruto de café, atacando as sementes e podendo resultar na destruição parcial ou total do fruto. A infestação da broca-do-café pode aumentar a queda natural dos frutos em até 8% a 13% e reduzir o peso dos frutos brocados em até 21% (Reis; Souza, 1998). Diversos fatores podem influenciar as infestações da broca-do-café, incluindo o clima, o método de colheita, o nível de sombreamento, o espaçamento das plantas e a altitude (Souza; Reis, 1997). Infestações elevadas

podem variar de 33,59% a 40,87%, o que representa níveis altamente prejudiciais para a produtividade e a qualidade do café (Costa et al., 2000).

2.4 Manejos fitossanitários da broca do-café

Dada a capacidade da broca-do-café em causar danos diretos e indiretos, resultando em prejuízos significativos para os agricultores e afetando a qualidade da bebida oferecida aos consumidores, torna-se imperativa a adoção de estratégias de controle, sejam elas aplicadas de forma isolada ou combinadas em um plano de manejo integrado.

Existem quatro métodos principais para o controle da broca-do-café: cultural, biológico, por comportamento e químico. Historicamente, o controle químico tem sido o método mais eficaz e amplamente utilizado. No entanto, com o banimento da molécula endosulfan devido a fatores toxicológicos e preocupações com a saúde humana e o meio ambiente (Infante, 2014), a comunidade cafeeira necessitava urgentemente de alternativas de controle com eficácia comparável. Devido aos novos modos de ação dos inseticidas em substituição ao endosulfan, torna-se essencial obter informações atualizadas sobre o momento adequado de aplicação e o efeito residual de controle para posicionar os inseticidas de forma eficiente.

Além disso, é crucial desenvolver novas metodologias de avaliação mais precisas, dada a crescente demanda e as exigências do mercado diante do aumento dos custos associados a essas novas tecnologias (Infante, 2014). Em 2013, a substância endosulfan foi proibida no mercado de agrotóxicos do Brasil pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), após uma análise que destacou sua persistência e os graves riscos que representava para a saúde humana e o meio ambiente (ANVISA, 2015). Até 2015, apenas cinco ingredientes ativos estavam autorizados para o controle da broca-do-café: azadiractina, *Beauveria bassiana*, abamectina + clorantpriliprole, clorpirifós e etofenprox. Entre esses, os dois primeiros foram considerados menos prejudiciais ao ambiente. A partir de 2017, outros produtos foram registrados para o controle da broca-do-café, ampliando as opções disponíveis para os produtores, como Sperto, Benevia, Lorsban 480 BR, Polytrin 400/40 CE, Vertimec 18 EC, Polo 500 SC, Curyon 550 EC, Curbix 200 SC, Voliam Targo e Verismo (Brasil, 2018).

Esta diversificação de opções oferece aos agricultores uma gama mais ampla de escolhas para o controle da broca-do-café, permitindo que ajustem suas estratégias de manejo de acordo com as necessidades específicas de suas plantações e considerações ambientais.

Influx® é um inseticida que reúne dois componentes ativos altamente eficazes, benzoato de emamectina e lufenuron, oferecendo uma ampla gama de ação e um efeito duradouro. A composição de Influx® proporciona uma resposta rápida e potente, resultando em um controle efetivo.

Joiner®, um inseticida acaricida projetado para lidar com as principais pragas que afetam as plantações de café, foi desenvolvido com a tecnologia plinazolin®. Esta fórmula é absorvida pelas patas dos insetos-praga e ácaros, agindo por contato, antes mesmo que causem danos significativos. Além disso, sua eficácia também é observada quando os insetos ou ácaros ingerem a substância durante a higienização ou no início da alimentação. A molécula apresenta um efeito de choque distinto devido ao seu modo de ação inovador, que interrompe imediatamente a alimentação dos insetos, resultando em um controle rápido. O ingrediente ativo isocicloseram, do grupo das isoxazolininas (IRA 30), controla o complexo de proteínas mais resistentes, sendo altamente eficaz contra a broca (Syngenta, 2023).

O Curbix® 200 SC, é um inseticida de contato e ingestão do grupo fenilpirazol (Lamberth; Dinges, 2012) indicado para o controle de diversas pragas, inclusive a broca-do-cafeeiro. Esse inseticida atua sobre os receptores GABA (ácido gama-aminobutírico) de insetos, responsáveis pelo relaxamento do neurônio após o impulso nervoso, bloqueando a passagem de íons de cloreto pelas membranas pós-sinápticas dessas células nervosas. A ausência da inibição sináptica acaba causando uma hiperexcitação do sistema nervoso central, levando a morte do organismo (Cole et al., 1993).

O Benevia® é um inseticida a base de ciantraniliprole, cuja ação leva à paralisia muscular, letargia, regurgitação e consequente morte do inseto-praga por meio de liberação irregular dos estoques de cálcio nas células e além disso esse produto é seletivo aos inimigos naturais (Nelson et al., 2014).

O Voliam Targo® é um inseticida/acaricida de contato e ingestão à base de dois ingredientes ativos eficientes, Clorantianiliprole + Abamectina. Sendo que o Clorantianiliprole é capaz de interferir no mecanismo de liberação de cálcio nas junções neuromusculares, o que interfere na contração muscular do inseto. Esse inseticida atinge as pragas tanto no momento em que entram em contato fisicamente com o produto como quando se alimentam da planta protegida (Syngenta, 2020). O efeito na broca-do-café ocorre pela contaminação tarsal, ou seja, quando o inseto caminha na planta protegida. Em um curto espaço de tempo, a praga fica com

dificuldade no controle dos movimentos, até que não consegue mais se mover e para de se alimentar (Syngenta, 2020).

3 METODOLOGIA

O ensaio foi realizado na Fazenda Experimental da Procafé, no município de Varginha-MG, região do Sul de Minas, localizada a 21°33'59.3" S de latitude e 45°24'16.5" W de longitude, a uma altitude de 960 m (Google, 2024). A lavoura da cultivar Catucaí Amarelo 2SL plantada em janeiro de 2019, com espaçamento de 3,5 m x 0,50 m, totalizando 5714 p/ha.

As adubações com macronutrientes e micronutrientes foram fornecidas após a análise de solo com base no manual de recomendações "Cultura de café no Brasil: manual de recomendações" (Matiello et. Al 2020) " do MAPA/Fundação Procafé. Nesta safra foram realizadas três adubações com 500 quilogramas de 20-05-20 por hectare por adubação nos meses de outubro, dezembro e fevereiro.

As aplicações dos tratamentos (Tabela 1) foram realizadas no ano agrícola 2023/2024. O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso (DBC), com 6 tratamentos e 4 repetições totalizando 24 parcelas. Cada parcela foi constituída de 4 ruas de café com 30 plantas cada e bordadura dupla, sendo as 20 plantas centrais das duas ruas centrais consideradas úteis para avaliações.

Tabela 1 - Descrição dos tratamentos do ensaio experimental com as duas aplicações em janeiro (JAN) e fevereiro (FEV), Varginha-MG 2023/2024.

TRATAMENTO	FOLIAR (JAN)	DOSE (L/ha)	FOLIAR (FEV)	DOSE (L/ha)
1	TESTEMUNHA	-	TESTEMUNHA	-
2	JOINER	0,3	JOINER	0,3
3	INFLUX	0,15	INFLUX	0,15
4	CURBIX	2,0	CURBIX	2,0
5	BENEVIA	1,5	BENEVIA	1,5
6	VOLIAM TARGO	1,0	VOLIAM TARGO	1,0

Fonte: Elaborado pelo autor.

As pulverizações foliares foram realizadas com o atomizador costal, com vazão de 400 L/ha. O ensaio foi instalado em janeiro de 2024 e foram realizadas duas aplicações dos tratamentos, a primeira aplicação ocorreu em janeiro de 2024 e a segunda aplicação ocorreu em fevereiro de 2024. Para aplicação dos inseticidas foi utilizado óleo vegetal na proporção de 0,25% do volume de calda, sendo aplicado em janeiro e fevereiro.

Foram duas avaliações de mortalidade, uma aos 7 dias após a primeira aplicação e outra a 10 dias após a segunda aplicação. Para este parâmetro coletou-se 20 frutos brocados por parcela e avaliou se o inseto estava vivo, morto, ausente ou instalado. Isto ocorre quando faz-se a análise dos frutos para verificar se a broca ainda está viva no fruto ou morta no fruto. A ausente é quando só fez o fruto e não há a broca. Instalado é quando foi realizada a postura dos ovos e há a galeria.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias quando significativas foram comparadas pelo teste de média Scott Knott a 5% de probabilidade por meio do software estatístico SISVAR® (Ferreira, 2011).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise dos dados pela ANOVA representado nas Tabelas 2 houve significância nas variáveis de vivo, morto e ausente, enquanto na variável de instalado não houve. Na tabela 3 houve significância nas variáveis de vivo e morto, na variável de ausente e instalado não houve significância.

Tabela 2 - Resumo da ANOVA da 1ª avaliação (25/01/2024) após a primeira aplicação para a % de vivos (VV), mortos (MO), ausentes (AU) e instalado (IN), de diferentes inseticidas na lavoura de Catucaí Amarelo 2SL. Varginha/MG, 2024.

FV	GL	Pr>Fc	Pr>Fc	Pr>Fc	Pr>Fc
		VV	MO	AU	IN
Tratamentos	5	0,0000*	0,0001*	0,0007*	0,0265
Bloco	3	0,0024	0,5889	0,0866	0,1610
Erro	15				
Total corrigido	23				
CV%		21,76	24,09	20,11	21,13
Média		13,79	19,22	22,58	44,31

*Significativo a 5% de probabilidade.

Tabela 3 - Resumo da ANOVA da 2ª avaliação (04/03/2024) após a segunda aplicação para a % de vivos, mortos, ausentes e instalado, de diferentes inseticidas na lavoura de Catucaí Amarelo 2SL. Varginha/MG, 2024.

FV	GL	Pr>Fc	Pr>Fc	Pr>Fc	Pr>Fc
		VV	MO	AU	IN
		0,0000	0,0008		
Tratamentos	5	*	*	0,1457	0,4388
Bloco	3	0,7112	0,4370	0,1053	0,6194
Erro	15				
Total corrigido	23				
CV%		59,63	44,70	23,62	20,00
Média		3,18	5,63	37,33	53,95

*Significativo a 5% de probabilidade.

Conforme a Tabela 4, primeira avaliação na variável de mortos não houve diferença estatisticamente entre os tratamentos que foram utilizados inseticidas, mas obteve melhores resultados que a testemunha. Na variável de vivos os tratamentos T2- Joiner, T5- Benevia e T6- Voliam Targo com os melhores resultados estatisticamente. Na variável de ausência o T2- Joiner foi melhor estatisticamente que os demais tratamentos e na variável de instalado não houve diferença estatisticamente sobre os tratamentos.

Tabela 4 - Resultados médios da 1ª avaliação 25/01/2024 após a primeira aplicação para a %mortos (MO), % de vivos (VV), ausentes (AU) e instalado (IN) de diferentes inseticidas na lavoura de café Catucaí Amarelo 2SL. Varginha - MG, 2024.

TRATAMENTOS	MO	VV	AU	IN
T1 – Testemunha (água)	4 b	25 d	16 b	55 a
T2 – Plinazolin (Joiner®)	26 a	9 a	35 a	31 a
T3 – Benzoato de emamectina + lufenuron (Influx)	21 a	13 b	20 b	46 a
T4 – Fenilpirazol (Curbix®)	18 a	20 c	23 b	39 a
T5 – Ciantraniliprol (Benevia®)	26 a	8 a	23 b	43 a
T6 – Clorantraniliprole + Abamectina (Voliam Targo®)	21 a	8 a	19 b	53 a
CV (%) =	24,09	21,7 6	20,1 1	21,1 3

*Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-knott a 5% de significância.

Dados obtidos após a 1ª avaliação da primeira aplicação dos tratamentos.* VV= vivos; AU= ausentes; IN= instalado.

Em relação à variável de vivos dos tratamentos T2, T5 e T6 nota-se que o T6 – Voliam Targo se dá devido ao seu efeito que causa uma contaminação tarsal, ou seja, a praga fica com dificuldade no controle dos movimentos, até que ela não consegue mais se mover e se alimentar, levando à sua morte (Syngenta, 2020).

O T5 – Benevia leva à paralisia muscular, letargia, regurgitação e consequente morte do inseto-praga por meio de liberação irregular dos estoques de cálcio nas células e, além disso, esse produto é seletivo aos inimigos naturais (Nelson et al., 2014).

O T2 – Joiner manteve estatisticamente uma boa taxa de mortalidade, baixa porcentagem de vivos e uma boa ausência da broca nos frutos por conta da molécula que confere o efeito de choque do modo de ação que vem ganhando destaque que causa paralisia na alimentação das brocas levando a morte.

PONTES, Dominguito Luís Otávio; REIS, Moraes André. Mortalidade da Broca-do-Café (*hypothenemus hampei*) Submetida a Diferentes Inseticidas.

Na Tabela 5, notou-se que a variável de morto os tratamentos Joiner e Influx diferenciaram estatisticamente dos demais tratamentos. Na variável de vivo os tratamentos que foram aplicados inseticidas não diferenciaram estatisticamente, mas diferenciando da testemunha. Já na variável de ausente e instalado não diferenciaram estatisticamente entre os tratamentos.

Tabela 5 - Resultados médios da 2ª avaliação 04/03/2024 após a segunda aplicação para a % de mortos (MO), % de vivos (VV), ausentes (AU) e instalado (IN) de diferentes inseticidas na lavoura de café Catucai Amarelo 2SL. Varginha - MG, 2024.

TRATAMENTOS	MO	VV	AU	IN
T1 – Testemunha (água)	2 b	10 b	28 a	60 a
T2 – Plinazolin (Joiner®)	10 a	0 a	46 a	44 a
T3 – Benzoato de emamectina + lufenuron (Influx)	10 a	4 a	33 a	54 a
T4 – Fenilpirazol (Curbix®)	4 b	1 a	41 a	54 a
T5 – Ciantraniliprol (Benevia®)	2 b	1 a	37 a	59 a
T6 – Clorantraniliprole + Abamectina (Voliam Targo®)	5 b	3 a	39 a	53 a
CV (%) =		59,6	23,6	20,0
	44,70	3	2	0

* Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-knott a 5% de significância.

Dados obtidos após a 2ª avaliação da primeira aplicação dos tratamentos.* VV=.vivos; AU= ausentes; IN= instalado.

Essa mortalidade do inseticida Joiner® se deve a uma tecnologia: o plinazolin®, que é absorvida através das patas dos insetos-pragas e ácaros. Sua atuação também se dá por ingestão, durante a higienização de suas patas ou durante o início da alimentação.

Segundo Fernandes, (2024) o maior destaque do produto é o seu efeito de choque imediato, que paralisa a alimentação das pragas e interrompe os danos. JOINER® interrompe de forma instantânea a ação de contato e ingestão nas plantas. “Somando tudo isso conseguimos entender porque, de fato, ele entrega resultados tão consistentes e promissores.

Segundo Fernandes, (2024) o fato do Joiner® não ter essa dependência tão grande da fisiologia da planta faz com que, independente da condição climática, a aplicação seja feita e ele execute bem o trabalho.

Borges et al. (2016) conduziram uma pesquisa de campo usando os inseticidas Benevia, Verismo, Lorsban 480 BR e Voliam Targo. Eles observaram que todos esses inseticidas resultaram em uma redução significativa na infestação da broca-do-café, embora todos tenham ficado abaixo de 80%, o que pode ser explicado pela alta infestação inicial. Os pesquisadores destacaram que, para alcançar resultados satisfatórios, especialmente em áreas com alta infestação, são necessárias pelo menos duas aplicações, confirmando os achados deste estudo.

Azevedo (2024) salienta que o inseticida Joiner® possui um efeito residual prolongado e se destaca por pertencer a um novo grupo químico, conferindo-lhe uma flexibilidade diferenciada. Essas características combinadas possibilitam aos produtores alcançar resultados verdadeiramente satisfatórios.

Conforme mencionado por Damon (2000), o controle químico é amplamente empregado para combater a broca-do-café. Infante et al. (2014) reforça essa afirmação, acrescentando que o controle químico é preferido por sua rápida ação, embora destaque a importância crucial de amostragens precisas e tomadas de decisão adequadas para garantir a eficácia dos inseticidas e defensivos em geral.

Zambolin et al. (2014) observam que certos inseticidas podem exercer um impacto significativo na reprodução dos insetos, atuando como reguladores de crescimento ao interromper o desenvolvimento, o que prejudica a capacidade de oviposição da praga, a eclosão das larvas e sua sobrevivência.

O uso de inseticidas no controle químico da broca do cafeeiro em comparação com a testemunha ocorre devido à eficácia no controle. É crucial proteger os frutos de café contra o ataque dessa praga, pois sua presença pode impactar negativamente tanto o quantitativo a qualitativo, resultando em prejuízos econômicos significativos se não for controlada adequadamente.

Dessa forma, o inseticida Curbix custa R\$ 116,00 por litro, resultando em R\$ 232,00/ha por aplicação (2,0 l/ha) e R\$ 434,00/ha para duas aplicações, sendo uma opção mais econômica.

Influx com um custo de R\$ 959,00 por litro, resulta em R\$ 143,85/ha por aplicação (0,15 l/ha) e R\$ 287,70/ha para duas aplicações, sendo uma das opções mais econômicas.

Voliam Targo tem um custo de R\$ 320,00 por litro, com R\$ 320,00/ha por aplicação (1,0l/ha) e R\$ 640,00/ha para duas aplicações, apresentando uma boa relação custo-benefício.

Benevia custa R\$ 293,00 por litro, resultando em R\$ 439,50/ha por aplicação (1,5 l/ha) e R\$ 879,00/ha para duas aplicações, sendo um dos mais caros, mas ainda mais econômico que o Joiner.

Joiner com um custo de R\$ 1.700,00 por litro, resulta em R\$ 510,00/ha por aplicação (0,3 l/ha) e R\$ 1.020,00/ha para duas aplicações, sendo o inseticida mais caro.

Desse modo, esse estudo também elaborou e analisou os aspectos econômicos e financeiros visando oferecer uma proposta de redução de custos para o produtor rural no controle da broca do café.

Joiner (*Plinazolin*) demonstrou uma alta eficiência na mortalidade da broca-do-café, com uma significativa redução na porcentagem de insetos vivos e uma boa taxa de ausência. Seu efeito de choque imediato paralisa a alimentação das pragas, resultando em uma rápida ação. Apesar do alto custo, mostrou-se extremamente eficaz, justificando o investimento em áreas com alta infestação e necessidade de controle rigoroso.

Benevia (*Ciantraniliprol*) apresentou uma alta taxa de mortalidade e baixa porcentagem de insetos vivos. É eficaz devido à sua ação que leva à paralisia muscular e morte dos insetos, além de ser seletivo aos inimigos naturais. Oferece uma boa combinação de eficiência e custo, sendo uma opção viável para produtores que buscam um balanço entre eficácia e economia.

Voliam Targo (*Clorantraniliprole + Abamectina*) mostrou-se eficaz na redução da população de broca-do-café, agindo por contaminação tarsal que impede a movimentação e alimentação dos insetos. Apresenta uma boa relação custo-benefício, sendo eficiente e relativamente mais econômico.

Influx (*Benzoato de emamectina + Lufenuron*) e Curbix (*Fenilpirazol*) também foram eficientes na mortalidade das pragas, mas não se destacaram tanto quanto Joiner e Benevia em termos de redução de insetos vivos. São opções mais econômicas e ainda eficazes, podendo ser preferidas em situações onde o custo é uma preocupação maior e a infestação não é tão severa.

5 CONCLUSÃO

A escolha do inseticida deve considerar tanto a eficiência no controle da broca-do-café quanto o custo associado. Inseticidas como Joiner, embora mais caros, oferecem uma alta

PONTES, Dominguito Luís Otávio; REIS, Moraes André. **Mortalidade da Broca-do-Café (*hypothenemus hampei*) Submetida a Diferentes Inseticidas.**

eficácia que pode ser crucial em casos de alta infestação. Por outro lado, opções como Voliam Targo, Benevia, Curbix e Influx oferecem alternativas eficazes a custos variados, permitindo ao produtor selecionar a melhor estratégia de controle conforme a gravidade da infestação e as restrições orçamentárias.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. ANVISA: Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Brasília, DF, 2015. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br>>. Acesso em: 16 mar. 2023.

BATISTA, L.R.; CHALFOUN; S.M; PRADO, G.; SCHWAN, R.F.; WHEALS, A.E. Toxigenic fungi associated with processed (green) coffee beans (*Coffea arabica* L.). **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v.85, n.3, p.293-300. 2003.

BERGAMIN, J. Contribuição para o conhecimento da biologia da broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera, Ipidae). **Arquivos do Instituto Biológico**. V. 14, p. 31-71. 1943.

BORGES, F. R. P.; PASQUALOTTO, A. T.; CINTRA, W. **Avaliação do controle da broca do café e bicho mineiro com o uso de inseticidas do grupo químico das diamidas xantamílicas**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 42., 2016, Serra Negra. Anais... Brasília: EMBRAPA, 2016. p. 1-5.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**.2023. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4890-primeiro-levantamento-da-safra-2023-de-cafe-indica-uma-producao-de-54-94-milhoes-de-sacas>>. Acesso em 2 fev. 2023.

COLE, L.M.; NICHOLSON, R.A.; CASIDA, J.E. Action of phenyl-pyrazole insecticides at the GABA-gated chloride channel. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 46, p. 47, 1993.

PONTES, Dominguito Luís Otávio; REIS, Moraes André. **Mortalidade da Broca-do-Café (*hypothenemus hampei*) Submetida a Diferentes Inseticidas.**

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acomp. safra brasileira de café**, v. 9 – Safra 2024, n.1 - Primeiro levantamento, Brasília, p. 1-60, janeiro 2024.

COSTA, J. N. M.; SILVA, R. B.; RIBEIRO, P. de A. **Broca-do-café: previsão de infestação e recomendação de controle safra 2000/2001**. Porto Velho: Embrapa – CPAF – Rondônia. 4p. (Embrapa - CPAF – Rondônia. Recomendação Técnica, 22). 2000.

DAMATTA, F. M.; RAMALHO, J. D. C. **Impacts of drought and temperature stress on coffee physiology and production: a review**. Brazilian Journal of Plant Physiology, v.18, p. 55-81, 2006.

DAMON, A. A review of the biology and control of the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae). **Bulletin of Entomological Research**, Cardiff, v.90, n.6, p.453–465. 2000.

FERRÃO, A. M. A. **Arquitetura do café**. Campinas. Editora da UNICAMP. São Paulo, SP. Imprensa oficial do Estado de São Paulo, 2004. p. 296.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a computer statistical analysis system**. Ciência e Agrotecnologia. Lavras, MG: UFLA, v.35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FORNAZIER, M.J.; FANTON, C.J.; BENASSI, V.L.R.M.; MARTINS, D. DOS S. Pragas do café conilon, p.406-449. In: FERRÃO, R.G.; FONSECA, A.F.A. DA; BRAGANÇA, S.M.; FERRÃO, M.A.G.; MUNER, L.H. DE. (Ed.). **Café Conilon**. Vitória: Incaper, 2007.

INFANTE, F.; PÉREZ, E.; VEJA, F. E. **Berry borer: the centenary of a biological invasion in Brazil**, **Brazilian journal biology**, São Carlos, v. 74, n. 3, p. 125-126, nov. 2014.

KROHLING, C. A.; GONRING, A. H. R. **Avaliação do inseticida Benevia TM no controle da broca-do-café e do portfólio de fungicidas no controle de ferrugem e da cercosporiose do cafeeiro**. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 38., 2016, Serra Negra. Anais... Brasília: EMBRAPA Café, 2016. p. 1-4.

PONTES, Dominguito Luís Otávio; REIS, Moraes André. Mortalidade da Broca-do-Café (*hypothenemus hampei*) Submetida a Diferentes Inseticidas.

LAMBERTH, C.; DINGES, J. **Bioactive Heterocyclic Compound Classes.** Pharmaceuticals and Agrochemicals, v. 2, p. 156-233, 2012.

LATIFAH, O.; AHMED, O. H.; MAJID, N. M. Ammonia loss, soil exchangeable ammonium and available nitrate contents from mixing urea with zeolite and peat soil water under nonwaterlogged condition. **International Journal of the Physical Sciences**, v. 6, n. 12, p. 2916-2920, 2011.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R. **Cultura de Café no Brasil:** Manual de recomendações. São Paulo: Futurama /MAPA /PROCAFÉ, 2016. p. 585.

MATIELLO, J.B. **O café do cultivo ao consumo.** São Paulo: Globo, P. 56-72, 1991.

NELSON, D.L.; COX, M.M. **Princípios de bioquímica de Lehninger.** 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014. 1328 p.

REIS, P. R.; SOUZA, J. C. **Manejo integrado das pragas do cafeeiro em Minas Gerais.** Belo Horizonte: EPAMIG, 1998. p.17-25.

SCHIMITH, L. E. et al. Efeito protetor de psidium guajava frente à toxicidade induzida pelo orgnofosforado clorpirifós em drosophila melanogaster. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, Pampa, RS, v. 7, n. 2, 2016.

SYNGENTA. **Manejo de pragas do café: Como controlar o bicho-mineiro e a broca com mais eficiência.** Ebook, dez, 2020. Disponível em: https://mediasyg.pixit.com.br/s3fs-public/SYN_3_EBOOK_DEZ2020_VoliamTargo.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2023.

SOUZA, J. C.; REIS, P. R. **Broca-do-café: histórico, reconhecimento, biologia, prejuízos, monitoramento e controle:** Belo Horizonte, Epamig, 2 ed., 40p. (Boletim Técnico, 50). 1997.

TATAGIBA, J. S. **Eficiência de novo inseticidas Cyantraniliprole. DPX-HG W86 10% OD (Benevia™) para o controle da broca-do-café (Hypothenemus hampei).** IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 24., 2012, Curitiba. **Anais...** Curitiba: [s.n.], 2012.

PONTES, Dominguito Luís Otávio; REIS, Moraes André. Mortalidade da Broca-do-Café (*hypothenemus hampei*) Submetida a Diferentes Inseticidas.

VASCONCELOS, Carlos Magno de et al. **Avaliação do controle de broca-do-cafeeiro com novo ativo Metaflumizone (inseticida verismo®).** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 43., 2016, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: [s.n.], 2017.

VEGA, F.E.; BENAVIDES, P.; STUART, J.; O'NEILL, S. L. **Wolbachia infection in the coffee berry borer (Coleoptera: Scolytidae).** Annals of the Entomological Society of America, Annapolis, v.95, n.3, p.374-378. 2002.