

CONTROLE QUÍMICO DA BROCA-DO-CAFÉ COM CYANTRANILIPROLE

Júlio César de Souza¹, Paulo Rebelles Reis², Rogério Antônio Silva³,
Thiago Alves Ferreira de Carvalho⁴, Andreane Bastos Pereira⁵

(Recebido: 23 de julho de 2012; aceito: 24 de outubro de 2012)

RESUMO: *Hypothenemus hampei* é praga da cafeicultura mundial. É considerada a primeira em importância para *Coffea canephora* e a segunda para *C. arabica* no Brasil. O método de controle mais eficiente é o químico, e o produto considerado mais eficaz é o endossulfan, de uso permitido no Brasil até julho de 2013. Considerando esse fato, objetivou-se, neste trabalho, conhecer a eficiência do inseticida ciantraniliprole 100 OD, em pulverização no controle da broca, em comparação com o inseticida endossulfan 350 EC. O ciantraniliprole foi aplicado nas doses de 0,75; 1,0; 1,25; 1,5; 1,75; 2,0 e o endossulfan a 1,5 e 2,0 litros p.c./hectare, ambos com duas aplicações espaçadas de 30 dias na época de “trânsito” da broca. A avaliação da eficiência dos produtos foi feita com a contagem de brocas vivas no interior de frutos broqueados, contidos em um litro de café (cerca de 700 frutos), colhidos ao acaso em cada parcela. Todos os tratamentos diferiram do tratamento testemunha e foram iguais entre si. A testemunha apresentou 35,7% de brocas vivas, enquanto que as doses de 1,75 e 2,0 litros por hectare de ciantraniliprole apresentaram 3,5 e 4,0% de brocas vivas, respectivamente. Os tratamentos com endossulfan a 1,5 e 2,0 litros por hectare, apresentaram 1,0 e 0,8% de brocas vivas, respectivamente, não diferindo estatisticamente do ciantraniliprole. Os resultados permitem concluir que o ciantraniliprole 100 OD é eficiente no controle de *H. hampei* nas dosagens entre 1,75 e 2,0 litros/ha, em duas pulverizações.

Termos para indexação: *Hypothenemus hampei*, *Coffea* spp., rianodina, CyazypyrTM, BeneviaTM

CHEMICAL CONTROL OF THE COFFEE BERRY BORER WITH CYANTRANILIPROLE

ABSTRACT: *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) is a worldwide coffee pest. It is the most important pest to *Coffea canephora* Pierre & Froehner and the second to *Coffea arabica* L. in Brazil. The chemical control is the most efficient method to its control and the endosulfan is the most efficient chemical. This cyclodieno chlorinated compound is permitted in Brazil until July 2013. The objective of this study was to observe the efficiency of the ciantraniliprole 100 OD insecticide in spraying system to coffee berry borer control compared to the endosulfan 350 EC. The ciantraniliprole was sprayed at doses of 0.75, 1.0, 1.25, 1.5, 1.75, 2.0 liters c.p./ha and endosulfan at 1.5 and 2.0 liters c.p./ha. Two applications with 30 days interval were used at the “transit” time of the berry borer. Efficiency of the products was evaluated by counting the number of the living borer inside of damaged fruits in a liter of coffee (around 700 fruits) collected randomly in plots. All treatments differed from the control treatment but did not differ among them. Control treatment showed 35.7% of living borer, while doses of 1.75 and 2.0 liters of ciantraniliprole/ha, 3.5 and 4.0%, respectively. Treatment with endosulfan at 1.5 and 2.0 liters/ha showed 1.0 and 0.8% of living borer, respectively, and did not differ from ciantraniliprole. The results indicate that the ciantraniliprole 100 OD is effective in controlling *H. hampei* at doses between 1.75 and 2.0 liters/ha with two spraying.

Index terms: *Hypothenemus hampei*, *Coffea* spp., rianodine, CyazypyrTM, BeneviaTM

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e exportador de café arábica (*Coffea arabica* L.) do mundo, com uma cafeicultura de alta tecnologia. A terceira estimativa da safra brasileira de 2012-2013 é de 50,48 milhões de sacas beneficiadas de 60 kg, sendo 37,95 milhões de café arábica (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB, 2012). A

Colômbia ocupa o segundo lugar na produção e exportação mundial de café arábica com produção de 9,2 milhões e exportação de 5,6 milhões de sacas em 2010 (ANUÁRIO..., 2011). O estado de Minas Gerais deverá produzir cerca de 26,34 milhões de sacas, sendo que a região Sul de Minas deverá produzir, aproximadamente, 13,59 milhões de sacas, cerca de 51% da produção de café desse Estado e 35% da produção brasileira de arábica (CONAB, 2012).

¹Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG/EcoCentro - Cx. P. 176 - 37.200-000 - Lavras - MG jcsouza@navinet.com.br

²Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG/EcoCentro - Cx. P. 176 - 37.200-000 - Lavras - MG paulo.rebelles@epamig.ufra.br

³Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG/EcoCentro - Cx. P. 176 - 37.200-000 - Lavras - MG rogeriosilva@epamig.ufra.br

⁴Universidade Federal de Lavras /UFLA – Departamento de Entomologia/DEN - Cx. P. 3037 - 37.200-000 - Lavras - MG thiagoafcarvalho@gmail.com

⁵Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG/EcoCentro - Cx. P. 176 - 37.200-000 - Lavras - MG andreanebastosagro@gmail.com

As pragas contribuem para a redução da produtividade das lavouras e da qualidade do café produzido. A broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae), e o bicho-mineiro, *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrotet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae), são as mais importantes pelos grandes prejuízos econômicos que causam ao reduzir a produtividade das lavouras e afetar a qualidade do café produzido (REIS et al., 2010).

A broca-do-café é praga importante na cafeicultura de todos os países produtores das Américas do Sul, Central e do Norte, África e Ásia (CANTOR; BENASSI; FANTON, 2000).

O ataque da broca-do-café causa prejuízo quantitativo, com a redução do peso dos grãos e queda de frutos, e prejuízo qualitativo, com a redução da qualidade do café através da alteração no tipo e bebida. Os danos são causados pelas larvas do inseto que vivem no interior do fruto de café, atacando uma ou as duas sementes para sua alimentação, podendo a destruição do fruto ser parcial ou total (REIS et al., 2010).

Inicialmente, os prejuízos são ocasionados pela queda de frutos. Para o cafeeiro arábica foi constatado que a broca aumenta a porcentagem de queda natural de frutos da ordem de 8 a 13% (NAKANO et al., 1976; YOKOYAMA et al., 1978). A broca pode ser responsável por uma queda de frutos de, até 46%, em cafeeiro canéfora (*Coffea canephora* Pierre & Froehner) (PAULINI; PAULINO, 1979).

Os frutos broqueados que permanecem nas plantas sofrem redução de peso, tendo sido demonstrado, experimentalmente, em Minas Gerais, que essas perdas podem chegar a 21% ou 12,6 kg por saco de 60 kg de café beneficiado. A qualidade do café é alterada com o ataque da broca, passando do tipo 2 ao tipo 7, com o aumento da infestação (REIS; SOUZA, 1986; REIS; SOUZA; MELLES, 1984). As perdas aumentam na operação de beneficiamento devido à fragilidade que o grão atacado passa a apresentar (LUCAS et al., 1989).

Os danos econômicos provocados pela broca começam quando a infestação atinge 3 a 5%, nos frutos da maior florada (REIS et al., 2010; REIS; SOUZA; MELLES, 1984).

Embora sempre afete a qualidade pelo tipo físico, a qualidade da bebida do café parece não ser diretamente influenciada pelo ataque da broca, mas sim indiretamente pela facilidade que os danos proporcionam à penetração de

microorganismos, como fungos dos gêneros *Fusarium* (CHALFOUN; SOUZA; CARVALHO, 1984) e *Penicillium* (CALAFIORI et al., 1978), que estão relacionados com a alteração da qualidade da bebida do café.

No Brasil, a broca ataca frutos dos cafeeiros arábica (*C. arábica*), e Conillon (*C. canephora*). Nas lavouras de cafeeiro arábica, passíveis de mecanização, os prejuízos causados pela broca podem ser evitados através do monitoramento e controle desse inseto em nível de talhões, com a colheita muito bem feita e a aplicação do inseticida endossulfan (350 EC, 1,5 a 2,0 litros p.c./ha) (COMPÊNDIO..., 2009; REIS, 2007), em aplicação única através de pulverizadores tratorizados. No entanto, no Brasil, existem regiões cafeeiras altamente tecnificadas, de altas produtividades, porém implantadas em topografia acidentada que não permite a mecanização do controle de pragas e doenças através de pulverização tratorizada.

São exemplos as cafeiculturas de arábica implantadas no sistema de plantio adensado, e de Conillon implantada e conduzida em espaçamentos menores e no sistema de hastes. Menores espaçamentos e condução das plantas com quatro a cinco hastes obtidas por podas em cafeeiro Conillon resultam em lavouras fechadas, dificultando ou mesmo impedindo a mecanização.

A razão do uso de endossulfan, aqui mencionado, pode ser entendida pelo levantamento realizado em 30 anos de pesquisa no controle químico da broca-do-café no Brasil, entre 1973 e 2003, em que de 269 tratamentos levantados, cerca de 21 % foram feitos com endossulfan, cuja eficiência variou de 70 a 100% (REIS, 2007). Esse produto é considerado o mais eficiente no controle da broca-do-café, porém o seu uso está permitido no Brasil somente até julho de 2013 (BRASIL, 2010).

Outros produtos, com registro no Brasil para o controle da broca-do-café são o chlorpyrifos-ethyl e o etofenprox, com eficiência de controle entre 35 a 72% e 0 a 60%, respectivamente, abaixo portanto de 80% (REIS, 2007), fato que justifica a necessidade de estudos com outros defensivos no controle dessa praga.

Na cafeicultura com lavouras adensadas, em qualquer topografia, o uso do inseticida endossulfan em pulverização pode apresentar risco de intoxicação aos aplicadores, por ser de classe toxicológica I, altamente tóxico, e necessitar ser aplicado em duas ou mais pulverizações, devido a menor eficiência proporcionada pelos

pulverizadores utilizados, caso do costal manual, costal pressurizado ou mesmo com pistola acoplada em mangueiras e canhões, e da proibição do uso de tais equipamentos com endosulfan e chlorpyrifos na cafeicultura (SOUZA et al., 2012).

Importadores de café e certificadoras de fazendas de café estão impondo restrições ao uso do inseticida endosulfan, por sua alta toxicidade. Países produtores e exportadores necessitam da substituição desse princípio ativo por outros eficientes e de baixa toxicidade.

Cyantraniliprole (Cyazypyr™), em fase de registro no Brasil com o nome comercial de Benevia™, é um novo inseticida do grupo das diamidas antranílicas (antranilamida) desenvolvido em vários países pelo IE DuPont de Nemours and Company, Inc. e que apresenta um novo modo de ação. RyR é uma segunda geração (única ação pela ativação de receptores de rianodina), com um modo de ação semelhante ao chlorantraniliprole (Rynaxypyr®) (FETTING et al., 2011). Cyantraniliprole ativa os receptores de rianodina através de um estímulo para a liberação das reservas de cálcio do retículo sarcoplasmático de células musculares (principalmente para insetos mastigadores), causando má regulação, paralisia e morte de espécies sensíveis. Apresenta ação de profundidade e atua principalmente por ingestão e contato, demonstrando boa atividade adulticida, ovílarvicida e larvicida. Tem baixa toxicidade para muitos artrópodes não alvo e outros organismos como pássaros, peixes, mamíferos, minhocas, microorganismos, algas e outras plantas. É seletivo para invertebrados estuarinos, mas os estudos demonstram que alguns artrópodes, como aqueles do gênero *Daphnia*, são mais sensíveis (Informação da DuPont™ Stine-Haskell Research Center - Delaware, USA).

Na Europa, outro inseticida do mesmo grupo, o chlorantraniliprole (Rynaxypyr®), foi desenvolvido para aplicações foliares sobre algodão, arroz, batata, cafeeiro, cana-de-açúcar, macieira, meloeiro, milho, pepino, pêssego, repolho, soja, tomate, videira etc., numa dose de 10 a 60 g de i.a./ha, muito eficaz contra muitas pragas importantes (principalmente lepidópteros) e seletivos para ácaros predadores e outros artrópodes benéficos (DINTER et al., 2008; LAHM et al., 2007).

No Brasil, a eficácia do cyantraniliprole tem sido comprovada para o controle de pragas do feijão, milho, cana-de-açúcar, algodão, café, frutas cítricas, tomate, batata, aveia, melão, arroz e trigo

(LEGOCKI; POŁEĆ; ŻELECHOWSKI, 2008) e é lógico considerar a configuração do produto para o manejo integrado de praga (MIP) dessas culturas. Para ácaros predadores, pertencentes a família Phytoseiidae, existentes naturalmente em cafeeiros no Brasil, e provavelmente ajudando a manter os ácaros-praga em equilíbrio, cyantraniliprole mostrou-se seletivo, demonstrando que seu uso em manejo integrado de pragas pode ser benéfico (REIS; TOLEDO; SILVA, 2012).

Considerando os fatos expostos, objetivou-se, neste trabalho, comparar a eficiência do inseticida cyantraniliprole 100, na formulação dispersível em óleo, com o endosulfan 350 EC, padrão de controle no experimento, em duas pulverizações, com intervalo de 30 dias, para o controle da broca-do-café *H. hampei*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no talhão 4 da gleba A 27, na fazenda Conquista da empresa Ipanema Coffees, município de Alfenas, região Sul de Minas, estado de Minas Gerais, utilizando-se de resultados do monitoramento periódico da broca-do-café, realizado todos os anos. A cultivar utilizado foi Acaiá (*C. arabica*), com 10 anos de idade, no espaçamento de 3,5 x 1,0 m e 2.857 plantas/ha, com uma planta por cova e altura superior a 4,5m. O talhão experimental está situado em altitude de 762 m, em longitude de 45°56'20,4''O e latitude de 21°17'11,1''S. No talhão experimental foram aplicados os tratamentos culturais de adubação e manejo de doenças para a cultura do cafeeiro. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com nove tratamentos e quatro repetições, com 36 parcelas experimentais. Cada parcela foi constituída de uma linha com 10 cafeeiros, sendo os oito cafeeiros centrais a parte útil da parcela. Entre blocos e no entorno do experimento foi deixada uma linha de cafeeiros sem o controle da broca, constituindo-se em bordadura e foco de infestação da praga. O experimento foi conduzido entre 23/12/2009 e 26/04/2010. Os tratamentos foram cyantraniliprole 100 OD a 0,75; 1,00; 1,25; 1,50; 1,75 e 2,00 litros do produto comercial por hectare; endosulfan 350 EC a 1,50 e 2,00 litros do produto comercial por hectare e um tratamento testemunha, sem aplicação de inseticida.

Foram feitas duas pulverizações via foliar dos inseticidas, com intervalo de 30 dias, com atomizador costal motorizado (Stihl SR 420) e volume de 800 litros de calda/ha, em 23/12/2009 e 26/01/2010. Previamente foi realizado teste para

cálculo do volume de calda a ser utilizado. O pH da água usada no preparo das caldas foi de 5,5.

A avaliação da eficiência de controle dos tratamentos foi feita através da porcentagem de frutos broqueados e de brocas vivas. As porcentagens de eficiência foram calculadas aos 30 dias após a primeira aplicação - 30 DAA (1ª), aos 30 dias após a 2ª aplicação - 30 DAA (2ª) e 90 dias após a 2ª aplicação - 90 DAA (2ª). Para avaliação da porcentagem de frutos broqueados foi coletado um litro de café, contendo cerca de 700 frutos, sendo 350 de cada lado nas ruas, distribuídos nos três terços dos cafeeiros da parte útil de cada parcela. Em laboratório, os frutos foram contados e separados os broqueados.

Para obtenção da porcentagem de brocas vivas foram abertos, em laboratório, com o uso de microscópio estereoscópico, 50 frutos broqueados de cada parcela, retirados dos frutos que foram contados para obtenção das porcentagens de frutos broqueados. Os 50 frutos broqueados foram abertos lateralmente na região da coroa, com o uso de um canivete, e foram observadas e contadas, em cada um, separadamente, as fases vivas e mortas da broca, e também as galerias abandonadas. De posse do número de frutos que continham as fases vivas da broca, mortas e galerias abandonadas, nos 50 frutos broqueados, calculou-se a porcentagem de brocas vivas para cada parcela. O teste de normalidade de Shapiro-Wilk foi realizado, e verificada a normalidade e homogeneidade de dados para todos os parâmetros avaliados. Os resultados de porcentagem de frutos broqueados e porcentagem de brocas vivas foram analisados estatisticamente com o uso do programa SISVAR (FERREIRA, 2008) e as médias comparadas entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância (SCOTT; KNOTT, 1974). As porcentagens de eficiência dos tratamentos foram calculadas pela fórmula de Abbott (ABBOTT, 1925). Nesse experimento, convencionou-se que os melhores tratamentos seriam aqueles que apresentassem 80% ou mais de eficiência.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Porcentagem de frutos broqueados

Verificou-se, na primeira avaliação realizada aos 30 DAA (1ª), na véspera da segunda pulverização, que a infestação da broca, no tratamento testemunha aumentou em números absolutos de 15,0% para 26,7%; o aumento também foi observado nos tratamentos 1 a 6 com cyantraniliprole 100 OD. Entretanto, não evoluiu

nos tratamentos 7 e 8 com endosulfan. Embora houvesse aumento de infestação, não houve diferença significativa entre os tratamentos, e nem desses com a testemunha, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância. Essa alta infestação inicial de 15%, muito acima dos 3 a 5% de frutos broqueados recomendados para iniciar o controle da broca (REIS et al., 2010), logo em dezembro, foi atípica para aquele ano. Não foi observada eficiência de controle em todos os tratamentos, na primeira avaliação, 30 DAA (1ª), em que os valores foram inferiores a 80%, valor convencionado como sendo a eficiência mínima para um defensivo. Nessa avaliação, os tratamentos com endosulfan apresentaram 47,5% e 54,6% de eficiência, respectivamente nas doses de 1,5 e 2,0 litros/ha, sendo esses os maiores valores de eficiência encontrados (Tabela 1).

Na segunda avaliação das porcentagens de frutos broqueados, realizada aos 30 DAA (2ª) a maioria dos tratamentos apresentou diferença estatística significativa em relação à testemunha, embora as porcentagens de eficiência dos tratamentos tenham variado de 14,5 a 57,2%, também abaixo de 80%, podendo-se considerar que até aquela data nenhum produto e dose apresentou eficiência no controle da broca (Tabela 1).

Na terceira avaliação para o parâmetro, porcentagens de frutos broqueados, realizada aos 90 DAA (2ª), já próximo da colheita, todos os tratamentos com inseticida foram estatisticamente iguais entre si, mas diferiram significativamente da testemunha. As porcentagens de frutos broqueados foram decrescentes com o aumento da dose do cyantraniliprole 100 OD. As porcentagens de eficiências variaram de 40,8 a 82,5%, com destaque para os tratamentos 7 e 8 com endosulfan, que apresentaram as maiores eficiências (82,5 e 75,9%, respectivamente). Os tratamentos com o inseticida cyantraniliprole 100 OD, nas diversas doses testadas, apresentaram valores variando entre 40,8 a 69,2%, indicando que haveria a necessidade de uma reaplicação do produto, se for levado em consideração apenas a porcentagem de frutos broqueados (Tabela 1). Provavelmente, a eficiência dos inseticidas seria maior se a infestação inicial de frutos broqueados tivesse sido mais baixa, entre 3 e 5%, o que é recomendado para iniciar o controle da broca, e não 15%, como ocorreu neste trabalho. Entretanto, os resultados de frutos broqueados indicam que o produto tem potencial para reduzir a infestação da broca, mesmo em alta infestação.

TABELA 1 - Porcentagens de frutos broqueados (PFB) e porcentagem de eficiência (%Efic.) dos tratamentos. Alfenas, MG, 2010.

Tratamentos	Dose (L p.c./ha)	30 DAA (1 ^a) 26/01/2010		30 DAA (2 ^a) 08/03/2010		90 DAA (2 ^a) 26/04/2010	
		PFB ¹	%Efic. ²	PFB ¹	%Efic. ²	PFB ¹	%Efic. ²
1. Cyantraniliprole 100 OD	0,75	20,08 ns A	24,8 ¹	16,92 a A	44,7	17,72 a A	40,8
2. Cyantraniliprole 100 OD	1,00	24,35 ns A	8,8	15,08 a B	50,7	15,80 a B	47,2
3. Cyantraniliprole 100 OD	1,25	21,52 ns A	19,4	16,00 a A	47,7	11,45 a B	61,7
4. Cyantraniliprole 100 OD	1,50	22,45 ns A	15,9	26,15 b A	14,5	10,62 a B	64,5
5. Cyantraniliprole 100 OD	1,75	19,72 ns A	26,1	16,20 a A	47,1	9,22 a B	69,2
6. Cyantraniliprole 100 OD	2,00	22,88 ns A	14,3	17,45 a A	43,0	9,28 a B	69,0
7. Endosulfan 350 EC	1,50	14,02 ns A	47,5	13,10 a A	57,2	5,25 a B	82,5
8. Endosulfan 350 EC	2,00	12,12 ns B	54,6	22,00 b A	28,1	7,22 a B	75,9
9. Testemunha	-	26,70 ns A	-	30,60 b A	-	29,92 b A	-

C.V. (%) Tratamento/Época = 27,98; Época/Tratamento = 24,19.

¹ Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância. ² Porcentagens de eficiências calculadas conforme Abbott (1925).

Constatou-se que as dosagens de cyantraniliprole, exceto a menor, reduziram significativamente a infestação da broca, avaliada através da porcentagem de frutos broqueados, entre a primeira e a última avaliação (Tabela 1).

3.2 Porcentagem de brocas vivas

Pelos resultados obtidos na primeira avaliação, realizada aos 30 DAA (1^a) e na véspera da segunda pulverização, verifica-se que o menor valor para o parâmetro porcentagens de brocas vivas foi proporcionado pelo tratamento 6, em que o inseticida cyantraniliprole 100 OD foi pulverizado na dose de 2,0 litros p.c./ha, com média de 2,58% de brocas vivas e eficiência de 91,3%. Nos demais tratamentos com inseticidas, as médias de porcentagens de brocas vivas foram estatisticamente iguais entre si, porém diferindo significativamente da testemunha, variando de 6,55 a 13,10%, com eficiência entre 56 a 78%, valores esses abaixo de 80%. Nessa avaliação, as maiores porcentagens de brocas vivas foram encontradas na testemunha, com média de 29,78%, diferindo significativamente de todos os tratamentos com o inseticida cyantraniliprole 100 OD, nas diversas doses, e do endosulfan 350 EC (Tabela 2).

Na segunda avaliação, realizada aos 30 DAA (2^a), todos os tratamentos com inseticida (tratamentos de 1 a 8) apresentaram baixos valores médios para as porcentagens de brocas vivas, tendo sido estatisticamente iguais entre

si e diferindo significativamente da testemunha. Os tratamentos com inseticidas apresentaram médias para porcentagens de brocas vivas variando de 0,75 a 7,50 e eficiência variando de 79,0 a 97,9%, com destaque para o inseticida cyantraniliprole 100 OD, nas doses de 1,75 e 2,0 litros p.c./ha, e para o endosulfan (padrão), nas duas doses aplicadas. A testemunha apresentou média de 35,68% de brocas vivas (Tabela 2).

Na última avaliação, realizada aos 90 DAA (2^a), já próximo da colheita, embora em geral os tratamentos não tenham diferido entre si, e diferido significativamente da testemunha, a porcentagem de brocas vivas aumentou significativamente em todos os tratamentos em relação à avaliação anterior, realizada aos 30 DAA (2^a). Nessa avaliação, a testemunha apresentou 54,25% de brocas vivas, não diferindo estatisticamente do tratamento 7 (endosulfan 350 EC; 1,5 litros p.c./ha). Os demais tratamentos diferiram significativamente da testemunha, com destaque para as doses do inseticida cyantraniliprole 100 OD a partir de 1,5 litros p.c./ha, e endosulfan na maior dose aplicada (2,0 litros p.c./ha) (tratamento 8), embora apresentassem eficiência inferior a 80% (Tabela 2). Esses resultados permitem inferir que haveria necessidade de uma reaplicação dos tratamentos com inseticidas, após 30 dias da segunda pulverização, para manter baixo o número de brocas vivas.

TABELA 2 - Porcentagens de brocas vivas (PBV) e porcentagem de eficiência (%Efic.) dos tratamentos, considerando todas as fases do desenvolvimento da broca-do-café. Alfenas, MG, 2010.

Tratamentos	Dose (L p.c./ha)	30 DAA (1ª) 26/01/2010		30 DAA (2ª) 08/03/2010		90 DAA (2ª) 26/04/2010	
		PBV ¹	%Efic. ²	PBV ¹	%Efic. ²	PBV ¹	%Efic. ²
1. Cyantraniliprole 100 OD	0,75	9,78 b A	67,2	6,00 a A	83,2	23,00 a B	57,7
2. Cyantraniliprole 100 OD	1,00	11,75 b B	60,5	2,50 a A	93,0	22,50 a C	58,6
3. Cyantraniliprole 100 OD	1,25	6,55 b A	78,0	7,50 a A	79,0	21,50 a B	60,3
4. Cyantraniliprole 100 OD	1,50	6,63 b A	77,8	5,45 a A	84,7	11,00 b A	79,7
5. Cyantraniliprole 100 OD	1,75	13,10 b B	56,0	3,50 a A	90,2	20,25 a B	63,0
6. Cyantraniliprole 100 OD	2,00	2,58 a A	91,3	4,00 a A	88,8	13,50 b B	75,1
7. Endosulfan 350 EC	1,50	8,30 b B	72,1	1,00 a A	97,2	42,75 c C	21,5
8. Endosulfan 350 EC	2,00	7,08 b B	76,2	0,75 a A	97,9	28,00 a C	48,5
9. Testemunha	-	29,78 c A	-	35,68 b A	-	54,25 c B	-

C.V. (%) Tratamento/Época = 43,30; Época/Tratamento = 34,67.

¹ Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knot, a 5% de significância. ² Porcentagens de eficiências calculadas conforme Abbott (1925).

Considerando a porcentagem de frutos broqueados aos 90 DAA (2ª) após a segunda pulverização (Tabela 1) observou-se que houve uma interação negativa e altamente significativa entre a dose do produto cyantraniliprole 100 OD e as porcentagens de frutos broqueados ($y = 6E-06x^2 - 0,242x + 32,804$; $r^2 = 0,97^{**}$), ou seja, com o aumento da dose ocorre redução na porcentagem de frutos broqueados.

Resultados promissores para cyantraniliprole OD também foram encontrados no controle de adultos da broca-do-caule, de plantas do gênero *Pinus*, *Dendroctonus ponderosae* Hopkins, 1902 (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) em condições de laboratório (FETTING et al., 2011).

Também foi observado que o inseticida cyantraniliprole 100 OD intoxica os adultos da broca-do-café fora ou na entrada da galeria e os desaloja para morrerem, em grande parte, fora do fruto. Ao contrário, o inseticida endosulfan intoxica e mata o adulto da broca-do-café na entrada da galeria no fruto broqueado, geralmente ali permanecendo após a morte.

4 CONCLUSÕES

O inseticida cyantraniliprole 100 OD, aplicado nas doses de 1,75 e 2,0 litros do produto comercial por hectare, é eficiente no controle da broca-do-café, *H. hampei*, com pelo menos duas pulverizações a 30 dias de intervalo, não diferindo do endosulfan 350 EC.

5 AGRADECIMENTOS

À Ipanema Coffees, pela cessão da área experimental na fazenda Conquista em Alfenas, MG; à Du Pont do Brasil S.A. Agricultura e Nutrição, ao Consórcio Pesquisa Café e INCT do Café/Fapemig/CNPq, pelo apoio financeiro; ao CNPq e Fapemig, pelas bolsas concedidas.

6 REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 18, p. 265-267, 1925.
- ANUÁRIO brasileiro do café 2011. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2011. 128 p.
- BRASIL. **Resolução RDC Nº 28**, de 9 de agosto de 2010. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/8026020/dou-secao-1-16-08-2010-pg-64>>. Acesso em: 8 out. 2012.
- CALAFIORI, M. H. et al. Influência da broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) na bebida e sua associação com fungo. **Ecosistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 3, p. 80-81, 1978.
- CANTOR, F.; BENASSI, V. L. R. M.; FANTON, C. J. Broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (Ed.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p. 99-105.

- CHALFOUN, S. M.; SOUZA, J. C.; CARVALHO, V. D. Relação entre a incidência de broca, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera-Scolytidae) e microorganismos em grãos de café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 11., 1984, Londrina. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC, 1984. p. 149-150.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira café safra 2012 terceira estimativa, setembro/2012.** Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_09_06_10_10_21_boletim_cafe_-_setembro_2012.pdf>. Acesso em: 16 out. 2012.
- COMPÊNDIO de defensivos agrícolas: guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola. 8. ed. São Paulo: Organizações Andrei, 2009. 1380 p.
- DINTER, A. et al. Chlorantraniliprole (DPX-E2Y45, DuPont™, Rynaxypyr®, Coragen®, and Altacor® insecticide): a novel anthranilic diamide insecticide demonstrating low toxicity and low risk for beneficial insects and predatory mites. **IOBC/WPRS Bulletin**, Montfovet, v. 35, p. 128-135, 2008.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, n. 2, p. 36-41, 2008.
- FETTING, C. J. et al. Laboratory assays of select candidate insecticides for control of *Dendroctonus ponderosae*. **Pest Management Science**, Sussex, v. 67, n. 5, p. 548-555, 2011.
- LAHM, G. P. et al. Rynaxypyr™: a new insecticidal anthranilic diamide that acts as a potent and selective ryanodine receptor activator. **Bioorganic & Medical Chemistry Letters**, New York, v. 17, n. 22, p. 6274-6279, 2007.
- LEGOCKI, J.; POŁEĆ, I.; ŻELECHOWSKI, K. Contemporary trends in development of active substances possessing the pesticidal properties: ryanodine-receptor targeting insecticides. **Pesticides**, Oxford, v. 3/4, p. 15-26, 2008.
- LUCAS, M. B. et al. Perdas de peso de café no processo de beneficiamento em consequência do ataque da broca-do-café *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera-Scolytidae). **Ciência e Prática**, Lavras, v. 13, p. 314-321, 1989.
- NAKANO, O. et al. Revisão sobre o conceito de controle químico da broca-do-café - *Hypothenemus hampei* (Ferr., 1867) (Coleoptera-Scolytidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 4., 1976, Caxambu. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC, 1976. p. 8-10.
- PAULINI, A. E.; PAULINO, A. J. Evolução de *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) em café conilon armazenado e influência da infestação na queda de frutos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 7., 1979, Araxá. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC, 1979. p. 285-287.
- REIS, P. R. Controle químico no manejo integrado da broca-do-café. In: HOMANN, C. L. (Org.). **Manejo da broca-do-café.** Londrina: IAPAR, 2007. p. 151-175.
- REIS, P. R. et al. Manejo integrado das pragas do cafeeiro. In: REIS, P. R.; CUNHA, R. L. da (Ed.). **Café arábica: do plantio à colheita.** Lavras: EPAMIG Sul de Minas, 2010. p. 573-688.
- REIS, P. R.; SOUZA, J. C. Pragas do cafeeiro. In: RENA, A. B. et al. (Ed.). **Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade.** Piracicaba: POTAFOS, 1986. p. 338-378.
- REIS, P. R.; SOUZA, J. C.; MELLES, C. C. A. Pragas do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, n. 109, p. 3-57, 1984.
- REIS, P. R.; TOLEDO, M. A.; SILVA, F. M. A. Selectividad de Cyazypyr™ para tres especies de fitoseidos en cafeto y otros cultivos agrícolas relevantes en Brasil. In: ESTRADA-VENEGAS, E. G. et al. (Ed.). **Acarologia latinoamericana.** Montecillo: Colegio de Postgraduados, 2012. p. 245-250.
- SCOTT, A.; KNOTT, M. Cluster-analysis method for grouping means in analysis of variance. **Biometrics**, Washington, v. 30, n. 3, p. 507-512, 1974.
- SOUZA, J. C. et al. **Cafeicultor: saiba como proceder com a broca-do-café sem o inseticida endossulfan.** Belo Horizonte: EPAMIG, 2012. 2 p. (Circular Técnica, 165).
- YOKOYAMA, M. et al. Avaliação de danos causados pela broca do café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera-Scolytidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 6., 1978, Ribeirão Preto. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC, 1978. p. 26-27.