

ATIVIDADE INSETICIDA DO EXTRATO DE RAIZ DE *Piper hispidum* H.B.K. (PIPERACEAE) SOBRE *Hypothenemus hampei* FERRARI

Maurício Reginaldo Alves dos Santos

Biólogo; Doutor em Agronomia; Pesquisador da Embrapa Rondônia. E-mail: mauricio@cpafro.embrapa.br

Renato Abreu Lima

Biólogo; Mestrando em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente na Universidade Federal de Rondônia – UNIR. E-mail: renatoabreu07@hotmail.com

Andrina Guimarães Silva

Bióloga; Mestranda em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente na Universidade Federal de Rondônia – UNIR. E-mail: andrinagsilva@gmail.com

Cesár Augusto Domingues Teixeira

Biólogo; Doutor em Agronomia; Pesquisador da Embrapa Rondônia. E-mail: cesar@cpafro.embrapa.br

Daniella Karine de Souza Lima

Bióloga; Doutoranda em Biologia Experimental na Universidade Federal de Rondônia – UNIR. E-mail: daniklima@yahoo.com.br

Aline Roberta Polli

Bióloga; Doutoranda em Biologia Experimental na Universidade Federal de Rondônia – UNIR. E-mail: xpolli@gmail.com

Valdir Alves Facundo

Químico industrial; Doutor em Química industrial; Docente no Departamento de Química da Universidade Federal de Rondônia – UNIR. E-mail: vfacundo@unir.br

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial inseticida do extrato acetônico de raízes de *Piper hispidum* sobre *Hypothenemus hampei* em aplicação tópica e superfície contaminada. A extração foi realizada com etanol 95% e submetida a testes de classe de substâncias químicas. Adotaram-se as diluições de 5,0; 1,0; 0,5; 0,1; 0,02; 0,004 e 0,0008 mg.mL⁻¹ para exposição em superfície contaminada e aplicação tópica. As avaliações foram realizadas durante as 48 horas após a exposição ao extrato. O extrato acetônico apresentou eficiência na mortalidade nos bioensaios testados. Este estudo evidencia a atividade inseticida do extrato de raiz de *P. hispidum* sobre *H. hampei*, o que sugere seu potencial no controle deste inseto.

PALAVRAS-CHAVE: Inseticida Natural; Piperaceae; *Coffea arabica*.

INSECTICIDAL ACTIVITY OF THE ROOT EXTRACT OF *Piper hispidum* H.B.K (PIPERACEAE) ON *Hypothenemus hampei* FERRARI

ABSTRACT: The insecticidal potential of the acetone root extract of *P. hispidum* on *H. hampei* insects by topical application and contaminated surface was evaluated. Extract was obtained by ethanol 95% and submitted to chemical substance tests. Dilutions at 5.0; 1.0; 0.5; 0.1; 0.02; 0.004 and 0.0008 mg.mL⁻¹ were used for exposure in contaminated surface and topical application. Evaluations occurred during 48 hours after exposure to the extract. Since acetone extract was highly lethal in the bioassays, results indicated the high potential of root extract of *P. hispidum* on *H. hampei* and its potential on the control of the insect.

KEYWORDS: Natural Insecticide; Piperaceae; *Coffea arabica*.

INTRODUÇÃO

O café é uma importante fonte de renda para economia brasileira, tornando o Brasil o segundo maior produtor de café, com 1.700 municípios produtores. Em Rondônia, a cultura de café representa uma das principais fontes de renda de inúmeras famílias da zona rural. O cultivo do café em Rondônia é feito em pequenas glebas, com baixo nível tecnológico e grande aproveitamento de mão-de-obra familiar (NUNES et al., 2005).

A cultura do café está sujeita ao ataque de pragas que, de acordo com as condições climáticas, sistema de cultivo ou desequilíbrio biológico, podem causar danos consideráveis, prejudicando o desenvolvimento e produção das plantas. Quanto às pragas, destaca-se a broca-do-café (*Hypothenemus hampei* Ferrari), principal praga do café na Amazônia, sendo responsável por grandes perdas na produtividade do café (NUNES et al., 2005), encontrada em quase todos os países produtores (LE PELLEY, 1968; MURPHY; MOORE, 1990).

A broca-do-café é um besouro de cor preta lúzida, seu corpo é cilíndrico e ligeiramente recurvado para a região posterior. Possui antenas, peças bucais, com exceção das mandíbulas, e perna de coloração castanha (SOUZA; REIS, 1997). As fêmeas medem 1,65 mm de comprimento por 0,67 mm de largura por 0,73 mm de altura, enquanto que os machos, que são bem menores, medem 1,18 mm por 0,51 mm por 0,55 mm comprimento, largura e altura, respectivamente (VENETTI, 1973). A fêmea perfura o fruto na região da coroa e começa a construir galerias verticais, de seção circular, de 1 mm de diâmetro, desagregando pequenas partículas da casca (DARDÓN; FLORES, 1974).

As infestações da broca podem ser influenciadas por diversos fatores, tais como clima, colheita, sombreamento, espaçamento e altitude (SOUZA; REIS, 1997). O inseto ataca frutos de todas as espécies de café, nos diferentes estágios de maturação, do verde ao seco (GUBARAY; MONTERREY, 1997). Os danos diretos, como queda de frutos e redução de peso resultam em grandes perdas na produtividade e qualidade do produto. O principal dano indireto refere-se ao fato de que o ataque do inseto proporciona uma porta de entrada para microrganismos, que se desenvolvem quando as condições são favoráveis, alterando a qualidade do café.

Uma alternativa que vem sendo retomada atualmente para o controle de pragas é o uso de substâncias secundárias presentes em “plantas inseticidas”. Diversas substâncias oriundas dos produtos intermediários ou finais do metabolismo secundário

de plantas, que podem ser encontradas principalmente em suas partes vitais, tais como raízes, folhas e sementes (MEDEIROS, 1990), sobretudo, rotenóides, piretróides, alcalóides e terpenóides, podem interferir severamente no metabolismo de outros organismos, causando impactos variáveis, como repelência e oviposição, esterilização, bloqueio do metabolismo e interferência no desenvolvimento (LANCHER, 2000).

A família Piperaceae é conhecida tradicionalmente como aromática. O gênero *Piper* L. é o mais representativo da família e inclui um grande número de espécies que se caracterizam pela produção de óleos essenciais de grande interesse nas indústrias farmacêuticas (ALENCAR et al., 1971; MAIA et al., 1992; MACHADO et al., 1994); comum em matas de galeria, inclui espécies já conhecidas como *P. arboreum*, *P. cernuum*, *P. hispidum*, *P. regnellii*, e *P. tuberculatum* (SILVA et al., 1998; CONSTANTI et al., 2001; SANTOS et al., 2001; MESQUITA et al., 2005; PESSINI et al., 2005).

Piper hispidum H.B.K. é um arbusto, com ramos tomentosos pubescentes de folhas ovadas com pecíolo de 0,5 a 1,2 cm de comprimento, sem bainha, com aproximadamente 12,2 cm e 5,2 cm de largura, ápice acuminado e base oblíqua, áspera na face ventral e altamente pubescente na face dorsal, espigas de tamanho semelhante ao das folhas, pedúnculos curtos, próximos a 0,5 cm de comprimento; bractéolas pedicelado-peltadas provida de pêlos, quatro estames e três estigmas sésseis (SILVA; OLIVEIRA, 2000).

Extratos de diversas espécies de *Piper* possuem aplicações médicas e propriedades inseticidas, bactericidas e fungicidas (CONSTANTI et al., 2001; PESSINI et al., 2003; BARA; VENETTI, 1998). Várias amidas importantes foram isoladas da família Piperaceae, incluindo pirrolidina, hidropiridona e piperidina; estas amidas geram interesses quanto ao seu potencial inseticida (MIYAKO et al., 1989; PARMAR, 1997).

A necessidade de métodos mais seguros de controle de pragas na agricultura e o uso inadequado dos produtos químicos têm estimulado a busca de novos inseticidas de plantas. Com base nessas considerações, este trabalho teve por objetivo avaliar a toxicidade do extrato de raiz de *P. hispidum* sobre insetos adultos de *H. hampei in vitro*, em bioensaios de aplicação tópica e superfície contaminada.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A planta utilizada para a obtenção do extrato foi coletada

no campus da Universidade Federal de Rondônia - UNIR, em Porto Velho - RO. Após a coleta, as raízes foram pesadas e embaladas em sacos de papel e levadas para o Departamento de Química da UNIR, onde foram cortadas e colocadas para secar em estufa com circulação de ar, modelo 315 SE (Fanem), por 48 horas, a 40°C. Para obtenção do extrato bruto, a amostra foi colocada em erlenmeyer contendo 1 litro de acetona PA, da marca VETEC, por sete dias, em duas repetições. Posteriormente, o material foi evaporado em evaporador rotatório.

Foram utilizados insetos adultos de *H. hampei*, oriundos da criação estoque da Embrapa Rondônia. Os insetos foram coletados em 350 frutos maduros de café, armazenados em caixas de madeira (26 x 37 x 13 cm) com umidade de 45%, acondicionadas em gaiolas com proteção de tela de filó, à temperatura a 25±2°C.

Os bioensaios de aplicação tópica e superfície contaminada foram desenvolvidos no Laboratório de Entomologia da Embrapa Rondônia, na qual os insetos adultos foram borrifados com 0,25 mL do extrato diluído em água a 25,0; 5,0; 0,1; 0,02; 0,004; 0,0008 mg.mL⁻¹, utilizando-se água destilada como controle. Os insetos foram colocados placas de Petri de 9,0 cm de diâmetro, cobertas com papel filtro. Utilizaram-se dez insetos por placa, em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Avaliou-se a mortalidade dos insetos em 48 horas, após a aplicação dos extratos nas placas. Na avaliação da mortalidade dos insetos, foram considerados vivos todos os insetos que moviam qualquer parte do corpo quando estimulados. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na aplicação tópica o extrato de raiz de *P. hispidum* foi eficiente nas primeiras concentrações, apresentando atividade inseticida sobre *H. hampei*. Em 48 horas de experimento, a mortalidade foi de 90; 70; 50; 45; 20; 35 e 45%, respectivamente, seguindo as concentrações já citadas, nos tratamentos, enquanto que no controle a mortalidade foi de 55% (Figura 1).

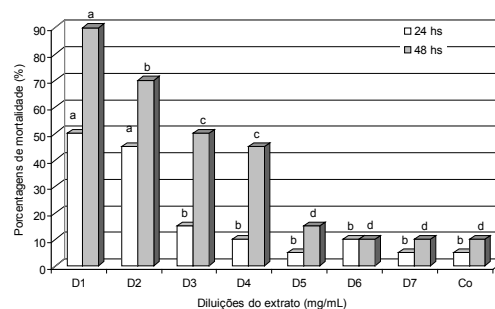


Figura 1: Porcentagens de mortalidade de insetos adultos de *H. hampei* submetidos à aplicação tópica de diferentes diluições do extrato de *P. hispidum*, durante 24 e 48 horas.

D1: 25,0 mg.mL⁻¹; D2: 5,0 mg.mL⁻¹; D3: 0,1 mg.mL⁻¹; D4: 0,02 mg.mL⁻¹; D5: 0,004 mg.mL⁻¹; D6: 0,0008 mg.mL⁻¹; Co: controle.

As letras indicam significância a 5 % pelo teste de Tukey, dentro de cada período de avaliação.

Em superfície contaminada, os resultados foram eficientes na mortalidade dos insetos. Observou-se em 48 horas de experimento que a mortalidade alcançou 95%, na concentração de 0,5 mg.mL⁻¹, já a menor mortalidade dos insetos foi observada na concentração de 0,2 mg.mL⁻¹ que atingiu somente 5% dos insetos. Enquanto que, no controle a mortalidade, atingiu 15% (Figura 2).

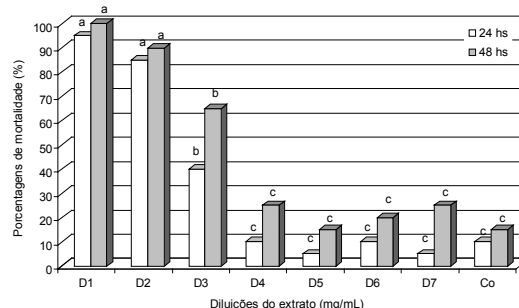


Figura 2: Porcentagens de mortalidade de insetos adultos de *H. hampei* submetidos à superfície contaminada com diferentes diluições do extrato de *P. hispidum*, durante 24 e 48 horas.

D1: 25,0 mg.mL⁻¹; D2: 5,0 mg.mL⁻¹; D3: 0,1 mg.mL⁻¹; D4: 0,02 mg.mL⁻¹; D5: 0,004 mg.mL⁻¹; D6: 0,0008 mg.mL⁻¹; Co: controle.

As letras indicam significância a 5 % pelo teste de Tukey, dentro de cada período de avaliação.

Estrela e colaboradores (2006), ao testar os óleos essenciais de *Piper aduncum* L. e *Piper hispidinervum* C.DC. (Piperaceae) sobre *Sitophilus zeamais* Motscho por aplicação tópica, observaram mortalidade acima de 70% nas maiores concentrações (4 e 5%) dos óleos. No entanto, a mortalidade foi maior com *P. aduncum*.

Estrela e colaboradores (2003) avaliaram a toxicidade de amidas análogas à piperina utilizando-se larvas de 3º instar de *Ascia monuste orseis* Godart e *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). Os bioensaios consistiram na aplicação tópica de 0.5 µL das amidas: N-isopentil-(3,4-metilenodioxifenil)-amida, N-isopropil-(3,4-metilenodioxifenil)-amida, N-hexil-3-(3,4-metilenodioxifenil)-amida e butóxido de piperonila. Os resultados das amidas N-isopropil e N-hexil para *A. monuste* foram 0.278 e 0.004, respectivamente; para *S. frugiperda* foram: 1.359 e 0.613, respectivamente.

Fazolin e colaboradores (2005) testaram o óleo essencial de *P. aduncum* sobre *Ceratomyia tingomarianus* Bechyne, verificando a alta toxicidade do óleo, notando-se que a mortalidade dos insetos alcançou praticamente 100% nas concentrações de 1% do óleo na avaliação por contato (papel-filtro) e de 5% a 30% nas concentrações aplicadas topicamente. Notaram que o óleo apresentou efeito inseticida na concentração de 0,04% por contato (papel-filtro), provocando ainda distúrbios fisiológicos pela ação da aplicação tópica em concentrações superiores a 2,5%.

Fazolin e colaboradores (2006), ao testarem óleos essenciais de *P. aduncum* L., *P. hispidinervum* C. DC. e *Tanaecium nocturnum* (Barb. Rodr.) Bur. & K. Shum sobre as larvas de *Tenebrio molitor* L., com diferentes concentrações, observaram que todos os óleos essenciais apresentaram efeito inseticida sobre as larvas de *T. molitor*, sendo que as concentrações dos óleos essenciais que promoveram mortalidade acima de 80% de larvas de *T. molitor* expostas por contato em superfície contaminada foram: *T. nocturnum* a 2,5%, 5,0% e 7,5%; *P. aduncum* a 2,5%, 5,0%, 7,5% e 10,0%; e *P. hispidinervum* a 3,0%, 4,0% e 5,0%. O óleo essencial de *T. nocturnum* nas concentrações de 5,0% e 7,5% foi letal para a totalidade dos insetos.

Um das características das Piperáceas é a associação de ligninas ao grupo metilenedioxifenil, que se apresentam em grande número nas plantas e são consideradas importantes inibidores de monooxigenases dependentes de citocromo P450, e são utilizadas como sinergistas de inseticidas naturais (MUKERIEE et al., 1979; BERNARD et al., 1990).

Potzernheim e colaboradores (2006), ao analisarem o óleo essencial de *P. hispidum* coletadas na região do Distrito Federal

(Cerrado) pelo método de destilação das folhas, identificaram 26 compostos, sendo que, destes, 23% são monoterpenos não oxigenados, 11% monoterpenos oxigenados, 15,4% sesquiterpenos não oxigenados e 34,6% sesquiterpenos oxigenados. Os constituintes em maior quantidade foram: b-pineno (19,7%), a-pineno (9,0%), d-3 careno (7,4), a-cadinol (6,9%) e espatulenol (6,2%).

Navickiene e colaboradores (2000) descreveram estruturas da atividade antifúngica dos amidos isolados das folhas de *P. hispidum*, sendo encontrados os amidos n[7-(3',4'-mthylenedioxyphenyl)-2(Z), 4(Z)-heptadienoyl] pyrrodiny., (3Z,5Z)-N-isobutyl-8-(3,4'-methyledioxyphenyl)-heptadienamida(1) e 8(Z)-N-(12,13,14-trimethoxycinnamoyl)- Δ^3 -pyridin-2-uns (2).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo exposto, evidencia-se que o extrato de raízes de *P. hispidum* pode vir a ser usado como alternativa para o controle da broca-do-café. Com os resultados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que o extrato, além de ser um produto natural, apresenta potencial inseticida contra insetos de grãos armazenados, com a vantagem de minimizar o uso de produtos químicos preservando o meio ambiente

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem ao CNPq pela concessão de bolsa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, R. et al. Óleos essenciais de plantas brasileiras. *Acta Amazônica*, v. 1, n. 3, p. 41-43, 1971.
- BARA, M. T. F.; VANETTI, M. C. D. Estudo da atividade antibacteriana de plantas medicinais, aromáticas e corantes naturais. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 7, n. 2, p. 21-34, 1998.
- BERNARD, C. B. et al. *In vivo* effect of mixtures of allelochemicals on the life cycle of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v. 57, n. 1, p. 17-22, 1990.
- CONSTANTII, M. B. et al. Essential oils from *Piper cernuum* and *Piper regnellii*: antimicrobial activities and analysis by GC/MS and ¹³C-NMR. *Biochem Systemy Ecology*, v. 29, n. 2, p. 287-304, 2001.

- DARDÓN, H. P.; FLORES, J. C.. Habito y tiempo de penetración de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) al fruto. **Revista cafetalera**, v. 147, n. 1, p. 5-15, 1974.
- ESTRELA, J. L. V. et al.. Toxicidade de amidas análogas à piperina a larvas de *Ascia monuste orseis* Godart (Lepidoptera: Pieridae) e *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 2, p. 34-39, 2003.
- _____ et al.. Toxicidade de óleos essenciais de *Piper aduncum* e *Piper hispidinervum* em *Sitophilus zeamais*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 2, p. 217-222, 2006.
- FAZOLIN, M. et al.. Toxicidade do Óleo de *Piper aduncum* L. a Adultos de *Ceratomyia tingomarianus* Bechyné (Coleoptera: Chrysomelidae). **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 3, p. 485-489, 2005.
- _____ et al.. Propriedades inseticidas dos óleos essenciais de *Piper hispidinervum* C.D.C.; *Piper aduncum* L. e *Tanaecium nocturnum* (Barb. Rodr.) Bur. & K. Shum sobre *Tenebrio molitor* L., 1758. **Ciência & Agrotecnologia**, v. 31, n. 1, p. 113-120, 2006.
- GUBARAY, J.; MONTERREY, J.. Manejo ecológico de la broca del cafeto (*Hypothenemus hampei*) en America Central. **Manejo Integrado del Plagas**, v. 22, n. 1, p. 1-7, 1997.
- LANCHER, W.. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos, SP: Rima, 2000.
- LE PELLEY, R. H.. **Pest of coffee**. Londres: Longmans, Green & Company Ltda, 1968.
- MACHADO, S. M. F. et al.. Leaf oils of two Brazilian *Piper* species: *Piper arboreum* Aublet var. *latifolium* (C.DC.) Yuncker and *Piper hispidum* Sw. **Journal of Essential Oil Research**, v. 6, n. 2, p. 643-644, 1994.
- MAIA, J. G. et al.. Espécies de *Piper* da Amazônia ricas em safrol. **Química Nova**, v. 10, n. 2, p. 200-204, 1992.
- MEDEIROS, A. R. M.. Alelopatia: importância e suas aplicações. **Hortisul**, v. 1, n. 3, p. 27-32, 1990.
- MESQUITA, J. M. O. et al.. Estudo comparativo dos óleos voláteis de algumas espécies de Piperaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, n. 3, p. 6-12, 2005.
- MIYAKO, M. et al.. (Eds.). **Insecticides of Plant Origin**. ACS Symposium Series. Washington: American Chemical Society, 1989.
- MUKERIEE, S. K.; SAXENA, V. S.; TOMAR, S. S.. New methylenedioxyphenyl synergists for pyrethrins. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 27, n. 2, p. 1209-1211, 1979.
- MURPHY, S. T.; MOORE, D.. Biological control of the coffee berry borer *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae), previous programmer and possibilities for the future. **Biocontrol News Information**, v. 11, n. 2, p. 107-117, 1990.
- NAVICKIENE, H. M. D. et al.. Antifungal amides from *Piper hispidum* and *Piper tuberculatum*. **Phytochemistry**, v. 55, n. 6, p. 621-626, 2000.
- NUNES, A.M.L. et al.. **Cultivo do Café Robusta em Rondônia: Pragas**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cafe/CultivodoCafeRobustaRO/pragas.htmok>> Acesso em: 10 jan. 2005.
- PARMAR, V. S. et al.. Phytochemistry of the genus *Piper*. **Phytochemistry**, v. 46, n. 4, p. 597-673, 1997.
- PESSINI, G. L. et al.. Avaliação da atividade antibacteriana e antifúngica de extratos de plantas utilizados na medicina popular. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 13, n. 1, p. 21-24, 2003.
- _____ et al.. Neolignanas e análise do óleo essencial das folhas de *Piper regnellii* (Miq.) C.DC. var. *pallescens* (C. DC.) Yunck. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, n. 2, p. 199-204, 2005.
- POTZERNEIM, M. C. L.; BIZZO, H. R.; VIEIRA, R. F.. Análise dos óleos essenciais de três espécies de *Piper* coletadas na região do Distrito Federal (Cerrado) e comparação com óleos de plantas procedentes da região de Paraty, RJ (Mata Atlântica). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, n. 2, p. 246-251, 2006.
- SANTOS, P. R. D. et al.. Essential oil analysis of 10 Piperaceae species from the Brazilian Atlantic Forest. **Phytochemistry**, v. 58, n. 2, p. 547-551, 2001.
- SILVA, R. V. et al.. Antifungal amides from *Piper arboreum* and *Piper tuberculatum*. **Phytochemistry**, v. 49, n. 2, p. 461-464, 1998.
- SILVA, A. C. P. R.; OLIVEIRA, M. N.. **Caracterização Botânica e Química de três espécies do gênero Piper no Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 23p.
- SOUZA, J. C.; REIS, P. R.. **Broca-do-café: Histórico, reconhecimento, biologia, prejuízos, monitoramento e controle**. 2. ed. Belo Horizonte, MG: EPAMIG, 1997.

VENETTI, F. **Entomologia agrícola**. Viçosa, MG: Imprensa Universitária, 1973.

Recebido em: 08 Novembro 2010

Aceito em: 06 Fevereiro 2011