

REPELÊNCIA DA BROCA-DO-CAFEIEIRO, *HYPOTHENEMUS HAMPEI* (FERRARI, 1876) (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) A EXTRATOS VEGETAIS

Patricia H. Santoro¹, Janaina Zorzetti², Kelly C. Constanski³, Pedro M. O. J. Neves⁴

¹ Agrônoma, M.Sc., Instituto Agronômico do Paraná, Londrina-PR, ph_santoro@yahoo.com.br

² Agrônoma, Mestranda em agronomia, Universidade Estadual de Londrina- PR, jzorzetti@hotmail.com

³ Bióloga, Doutoranda em agronomia, Universidade Estadual de Londrina- PR, kconstanski@hotmail.com

⁴ Professor, Dr, Universidade Estadual de Londrina- PR, pedroneves@uel.br

RESUMO: A broca-do-café, *Hypothenemus hampei*, é uma das principais pragas da cultura e seu controle é feito principalmente com produtos à base de endossulfan, classificados como extremamente tóxico e perigoso ao meio ambiente. Como medida alternativa para o manejo da praga, o uso de extratos vegetais pode se tornar uma alternativa. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de repelência de extratos vegetais aquosos e etanólicos de *M. oleifera* e *T. purpurea* (sementes, folhas e raízes) e *M. azedarach*, *N. oleander* e *A. indica* (apenas folhas). O efeito de repelência foi avaliado em testes com chance de escolha, entre frutos tratados e não-tratados. Todos os extratos etanólicos possuem ação repelente, sendo maior para *M. oleifera* (raiz) e *T. purpurea* (semente). Os extratos aquosos, *M. oleifera* (folhas e semente) e *N. oleander* (folhas) apresentaram os maiores índices de repelência. Apenas os extratos de *T. purpurea* (folhas) e *M. azedarach* (folhas) não apresentaram efeito repelente. Para os extratos etanólicos de *T. purpurea* (raiz) e *A. indica* (folhas) e aquosos de *N. oleander* (folhas), *M. oleifera* (semente), *T. purpurea* (folhas e semente), *A. indica* (folhas) e *M. azedarach* (folhas), mais de 47,5 % das brocas não penetraram nos frutos. Isto pode estar relacionado com a presença de compostos voláteis liberados e que podem ter impedido os adultos de localizar os frutos não-tratados. Este é um dos primeiros estudos da ação de extratos vegetais sobre a broca do cafeeiro e mostra que além do potencial de uso destes produtos, existe a necessidade de mais pesquisas e desenvolvimento de metodologias para selecionar extratos que sejam eficientes a campo.

Palavras-chave: Manejo de pragas, extrato etanólico, extrato aquoso, endossulfan, plantas repelentes

REPELLENCY OF COFFEE BERRY BORER *HYPOTHENEMUS HAMPEI* (FERRARI, 1876) (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) TO PLANT'S EXTRACTS

ABSTRACT: The coffee berry borer, *Hypothenemus hampei*, is one of the most important coffee crop pest and its control is mainly made by endosulfan, classified as extremely toxic and harmful to the environment. The plant's extracts can be an alternative control in pest management. Thus, the purpose of this study was to evaluate the effect of repellency of aqueous and ethanolic plant extracts of *M. oleifera* and *T. purpurea* (seeds, leaves and roots) and *M. azedarach*, *N. oleander* and *A. indica* (leaves only). The repellency was evaluated in choice tests between fruit treated and untreated. All ethanol extracts have repellent action, and the highest was *M. oleifera* (root) and *T. purpurea* (seed). For the aqueous extracts, *M. oleifera* (leaves and seed) and *N. oleander* (leaves) showed the highest levels of repellency. Only extracts of *T. purpurea* (leaves) and *M. azedarach* (leaves) showed no repellent effect. For the ethanol extracts of *T. purpurea* (root) and *A. indica* (leaves) and aqueous *N. oleander* (leaves), *M. oleifera* (seed), *T. purpurea* (leaves and seeds), *A. indica* (leaves) and *M. azedarach* (leaves), more than 47,5% of the coffee borer did not penetrate the fruit. This could be related with the presence of volatil compounds that were released and prevented the adults to find untreated fruits. This is one of the first studis of plant extracts effects on coffee berry borer and showed that beside the potential of the used of these products, there are the necessities of more researches and methodologies development for extracts selection effective in the field.

Keywords: Pest management, ethanol extract, aqueous extract, endosulfan, repellent plants

INTRODUÇÃO

A broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1876), é uma das principais pragas da cultura, pois ataca os frutos nos diferentes estádios de maturação, afetando a produtividade e qualidade do café (Reis, 2002). Seu controle é feito principalmente com produtos a base de endossulfan, classificados como extremamente tóxico e altamente perigoso ao meio ambiente. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) determinou a retirada desses produtos do mercado brasileiro no prazo de 3 anos, contados a partir de 31 de julho de 2010, pois apresentam características genotóxicas, neurotóxicas, danos ao sistema imunológico e toxicidade endócrina e reprodutiva, alteração hormonal e malformações embriofetais. (Para, 2009).

Como medida alternativa para o manejo da praga, o uso de extratos vegetais deve ser melhor avaliado. Muitas espécies vegetais podem apresentar ação inseticida, repelente, inibidoras de oviposição e alimentação, causar distúrbios no desenvolvimento, deformações e infertilidade (Saito, 2004). Entre as vantagens dos extratos vegetais esta a rápida

degradação sob condições ambientais, menor impacto sobre organismos benéficos, baixa toxicidade a mamíferos, baixo custo e facilidade de preparação (Wiesbrook 2004; Oliveira, 1997).

Espécies da família Meliaceae, como a *Azadirachta indica* A. Juss.(nim) e a *Melia azedarach* L. (cinamomo), possuem ativos com ação inseticida, sendo a azadiractina o mais importante (Valladares *et al.*, 1997). Outra espécie é a *Moringa oleifera* Lam. (Moringaceae) e dentre os compostos responsáveis por essa ação está a lectina (Santos *et al.*, 2006). *Nerium oleander* L. (Apocynaceae) é considerada tóxica a insetos por conter glicosídeos cardiotoxíco (Barg, 2004). Existe também a *Tephrosia purpurea* (Linn.) (Fabaceae), que contém como princípio ativo a rotenona (Menezes, 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de repelência de extratos vegetais aquosos e etanólicos para a broca-do-café.

MATERIAL E MÉTODOS

Os extratos vegetais foram obtidos a partir de sementes, folhas e raízes de *M. oleifera* e *T. purpurea*, sendo as folhas e raízes provenientes de mudas com 90 dias. Para *M. azedarach*, *N. oleander* e *A. indica* foram utilizadas apenas folhas de plantas adultas. O material vegetal foi colocado em estufa de circulação forçada de ar a 35°C até obter peso constante e posteriormente triturado em liquidificador doméstico. O pó vegetal foi misturado a etanol e a água na concentração de 10% (p/v), permanecendo em repouso por 24 horas (25±1°C, no escuro). O sobrenadante foi separado do extrato por filtração em papel filtro, obtendo-se extrato aquoso e etanólico a 10% (p/v). O extrato etanólico foi diluído a 10% (v/v) em água destilada antes de ser utilizado.

O efeito de repelência dos extratos foi avaliado em testes com chance de escolha. Em uma caixa acrílica gerbox (11,0 x 11,0 x 3,5 cm) foram colocadas três placas de Petri (6 cm Ø) equidistantes. Em uma das placas foram colocados dez frutos de café cereja tratados por imersão (30 segundos) nos extratos vegetais. Na segunda placa, foram colocados dez frutos previamente imersos em água destilada. E na terceira placa, foram liberadas dez brocas adultas obtidas da criação do IAPAR (Instituto Agrônomo do Paraná). Após quatro dias, quantificaram-se as brocas que penetraram nos frutos tratados, nos frutos não-tratados e as que não penetraram nos frutos.

O delineamento foi inteiramente casualizado com quatro repetições (gerbox) de dez insetos. Utilizou-se o Teste de Goodman para contrastes entre e dentro de proporções multinomiais $p < 0,05$ (Goodman, 1964; Goodman, 1965). Para comparação entre o extrato etanólico e aquoso foi utilizado o teste de qui-quadrado. O índice de repelência (IR) foi calculado por $IR = (C-T)/(C+T) \times 100$, onde C é o n° de insetos que penetraram nos frutos não-tratados e T é o n° de insetos que penetraram nos frutos tratados, para $IR > \text{ou} = 50$ significa que ocorreu repelência (Villalobos & Robledo, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os extratos etanólicos, as maiores porcentagens de brocas que não penetraram nos frutos foram observadas para os tratamentos que continham frutos tratados com extratos de *T. purpurea* (raiz) e *A. indica* (folhas) (Tabela 1). Já para os extratos aquosos, a maior porcentagem foi observada para *N. oleander* (folhas), o qual não diferiu de *M. oleifera* (semente), *T. purpurea* (folhas e semente), *A. indica* (folhas) e *M. azedarach* (folhas) (Tabela 2). Esse fato pode estar relacionado à presença de compostos voláteis liberados por estes extratos, causando a confusão nas brocas, o que impediu a localização dos frutos não tratados.

Para os tratamentos com extratos etanólicos de *M. oleifera* (raiz), *T. purpurea* (folhas, semente e raiz), *A. indica* (folhas), *M. azedarach* (folhas) e *N. Oleander* (folhas), a maioria das brocas que penetraram nos frutos preferiram os não-tratados. Já a quantidade de brocas que penetraram nos frutos tratados não diferiu entre os extratos etanólicos. Foi observado que, para os extratos aquosos, as brocas que penetraram nos frutos tiveram preferência pelos não-tratados, exceto para o extrato de *M. azedarach* e *T. purpurea* (folhas), que não apresentaram diferença entre a preferência das brocas por frutos tratados e não-tratados. Houve diferença significativa entre a quantidade de brocas que penetraram os frutos tratados com extratos aquosos, em que a maior porcentagem de brocas que penetraram os frutos foi observada para os extratos de *T. purpurea* (folhas), que diferiu de *M. oleifera* (folhas e semente) e de *N. oleander* (folhas), os quais não tiveram frutos perfurados.

O comportamento de repelência dos insetos aos frutos de café tratado com extratos etanólicos e aquosos pode ser comprovada pelo Índice de Repelência (Villalobos & Robledo, 1998), onde são consideradas repelentes substâncias cujo índice está acima de 50. Verificou-se que todos os extratos etanólicos possuem ação repelente, sendo maior para *M. oleifera* (raiz) e *T. purpurea* (semente). Para os extratos aquosos, *M. oleifera* (folhas e semente) e *N. oleander* (folhas) apresentaram os maiores índices de repelência. Apenas os extratos de *T. purpurea* (folhas) e *M. azedarach* (folhas) não apresentaram efeito repelente (Tabela 1 e 2).

Para os extratos etanólico e aquoso de *A. indica* (folhas) e para o extrato etanólico de *M. azedarach* (folhas), a ação repelente pode ser devido à presença da azadiractina, composto presente nestas duas espécies, e que é considerada a principal substância com ação inseticida e efeito de repelência (Mordue & Blackwell, 1993). Segundo Menezes (2005), os extratos de *A. indica*, além de promoverem a morte do inseto por intoxicação, também podem atuar como repelentes ou com ação anti-alimentar, fazendo com que o inseto se afaste da planta hospedeira.

Pouco se sabe sobre os efeitos repelentes de extratos vegetais para a broca-do-café. Existe uma infinidade de espécies vegetais, e suas partes, que podem ser exploradas para o manejo de pragas. Por este motivo é viável que se façam testes em laboratórios, utilizando diluições que sejam viáveis a campo, com o objetivo de selecionar os extratos com melhores desempenhos. Posteriormente, estes devem ser testados em condições de campo, onde os fatores ambientais como radiação ultravioleta, temperatura, vento e umidade relativa, podem ser limitantes para a eficiência dos extratos. Além disso, são necessários estudos bioquímicos que caracterizem as substâncias ou compostos responsáveis pelos efeitos de repelência. E para que sejam usados com segurança, é importante que se conheça a toxicidade dos extratos aos mamíferos e também seus impactos em relação aos organismos benéficos presentes no agroecossistema.

CONCLUSÕES

A maioria dos extratos vegetais etanólico e aquosos, testados em laboratório, apresentaram efeito repelente para a broca-do-café, com exceção dos extratos aquosos de *T. purpurea* (folhas) e *M. azedarach* (folhas). Entretanto, experimentos que comprovem a ação repelente destes extratos em condições de campo são indispensáveis, pois os fatores ambientais podem afetar de forma negativa este efeito.

Tabela 1. Repelência de *Hypothenemus hampei* (n=40) a frutos de café tratados com extratos vegetais etanólicos, em teste com chance de escolha, após quatro dias de exposição.

Espécie Vegetal	Parte Utilizada	Quantidade de Brocas-do-café (%) ¹						IR ²
		Não penetraram		Penetraram nos frutos tratado		Penetraram nos frutos não-tratado		
<i>M. oleifera</i>	Folhas	60,0	Ba	10,0	Ab	30,0	ABab	50,0
<i>M. oleifera</i>	Semente	60,0	Ba	10,0	Ab	30,0	ABab	50,0
<i>M. oleifera</i>	Raiz	32,5	Ba	5,0	Ab	62,5	Aa	85,0
<i>T. purpurea</i>	Folhas	45,0	Ba	7,5	Ab	47,5	ABa	73,0
<i>T. purpurea</i>	Semente	50,0	Ba	5,0	Ab	45,0	ABa	80,0
<i>T. purpurea</i>	Raiz	67,5	ABa	5,0	Ac	27,5	ABb	69,0
<i>A. indica</i>	Folhas	70,0	Aa	5,0	Ac	25,0	Bb	67,0
<i>M. azedarach</i>	Folhas	62,5	Ba	5,0	Ab	32,5	ABa	73,0
<i>N. oleander</i>	Folhas	35,0	Bab	15,0	Ab	50,0	ABa	54,0

¹Porcentagens seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem significativamente entre as proporções pelo teste de proporção de Goodman para contrastes dentro e entre multinomiais ($p < 0,05$); ²IR (Índice de Repelência), se $IR \geq 50$ significa que ocorreu repelência.

Tabela 2. Repelência de *Hypothenemus hampei* (n=40) aos frutos de café tratados com extratos vegetais aquosos, em teste com chance de escolha, após quatro dias de exposição.

Espécie Vegetal	Parte Utilizada	Quantidade de Brocas-do-café (%) ¹						IR ²
		Não penetraram		Penetraram no frutos tratado		Penetraram no frutos não-tratado		
<i>M. oleifera</i>	Folhas	32,5	Ca	0,0	Bb	67,5	Aa	100,0
<i>M. oleifera</i>	Semente	55,0	ABCa	0,0	Bb	45,0	ABa	100,0
<i>M. oleifera</i>	Raiz	40,0	BCa	7,5	ABb	52,5	ABa	75,0
<i>T. purpurea</i>	Folhas	50,0	ABCa	22,5	Aa	27,5	Ba	10,0
<i>T. purpurea</i>	Semente	67,5	ABCa	2,5	Abc	30,0	Bb	85,0
<i>A. indica</i>	Folhas	47,5	ABCa	5,0	ABb	47,5	ABa	81,0
<i>M. azedarach</i>	Folhas	70,0	ABa	10,0	ABb	20,0	Bb	33,0
<i>N. oleander</i>	Folhas	80,0	Aa	0,0	Bc	20,0	Bb	100,0

¹Porcentagens seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem significativamente entre as proporções pelo teste de proporção de Goodman para contrastes dentro e entre multinomiais ($p < 0,05$); ²IR (Índice de Repelência), se $IR \geq 50$ significa que ocorreu repelência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. PROGRAMA DE ANÁLISE DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS EM ALIMENTOS (PARA). Brasília, 2010. 22p Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/d214350042f576d489399f536d6308db/RELAT%C3%93RIO+DO+PARA+2009.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em: 11/04/2011.
- BARG, D.G. **Plantas Tóxicas**. 24p. Monografia. Faculdade De Ciências Da Saúde – Universidade De São Paulo, São Paulo. 2004.
- GOODMAN, L.A., On simultaneous confidence intervals for contrasts among multinomial proportions. *Technometrics*. v. 7, n. 2, p. 247-254, 1965.
- GOODMAN, L.A., Simultaneous confidence intervals for contrasts among multinomial populations. *Annals of Mathematical Statistics*. v. 35, p. 716-725, 1964.
- MENEZES, E.L.A. **Inseticidas botânicos**: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola. (in: EMBRAPA, documentos 205). Rio de Janeiro: Seropédica, 2005.
- Mordue, A.J.M. & A.Blackwell.. Azadirachtin: an update. *J. Insect Physiol.* 39: 903-924, 1993.
- OLIVEIRA, J.V. Controle de pragas de grãos armazenados com substâncias de origem vegetal, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., Salvador, 1997. **Resumos...** Salvador: SBE. p.10, 1997.
- REIS, P.R. Prejuízo certo. **Revista Cultivar**, Pelotas, abr., p. 10-13, 2002.
- SAITO, M.L. As Plantas Praguicidas: alternativa para o controle de pragas da agricultura. **Embrapa-Meio Ambiente**. Jaguariúna: 2004.
- SANTOS, BS., FARIAS, P.M.A., MENEZES, F.D., FERREIRA, R.C., ALVES JÚNIOR, S., FIGUEIREDO, R.C.B.Q., BELTRÃO, E.I.C. “Lectin functionalized quantum dots for recognition of mammary tumors”. *SPIE*, v.6096, pp.1J-8J, 2006.
- VALLADARES, G., DEFAGO, M.T., PALACIOS, S. et al. Laboratory evaluation of Melia azedarach (Meliaceae) extracts against the Elm Leaf Beetle (Coleoptera:Chrysomelidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 90, n. 3, p. 747-750, 1997.
- VILLALOBOS, M.J.P. & ROBLEDO, A. Screening for anti-insect activity in Mediterranean plants. *Industrial Crops and Products* 8:183-194, 1998.
- WIES BROOK, M.L. Natural indeed: Are natural insecticides safer and better than conventional insecticides? **Illinois Pesticide review**, v.17, n.3. 2004.