

## POTENCIAL TÓXICO DE EXTRATO ETÉREO SOBRE INSETOS NO MANEJO DE FEIJÃO E MILHO ARMAZENADO

Gustavo Soares Wenneck<sup>1</sup>, Reni Saath<sup>2</sup>, Nathália de Oliveira Sá<sup>3</sup>, Larissa Leite de Araújo<sup>3</sup>,  
Camila de Souza Volpato<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá - UEM, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Avenida Colombo, 5790, Zona 7, Maringá - PR, CEP:87020-900, Maringá, PR. E-mail: gustavowenneck@gmail.com.

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá - UEM, Departamento de Agronomia, Avenida Colombo, 5790, Zona 7, Maringá, PR, CEP:87020-900, Maringá, PR. E-mail: reniagricola@yahoo.com.br.

<sup>3</sup>Universidade Estadual de Maringá - UEM, Avenida Colombo, 5790, Zona 7, Maringá, PR, CEP:87020-900, Maringá, PR. E-mail: ra108465@uem.br, larissa\_leite\_araujo@hotmail.com, camila16volpato@gmail.com.

**RESUMO:** Foram avaliadas, em laboratório, os efeitos de três concentrações do extrato etéreo de nim (*Azadirachta indica*), arruda (*Ruta graveolens*), alecrim (*Rosmarinus officinalis*), losna (*Artemisia absinthium*) e tabaco (*Nicotiana tabacum*) sobre a mortalidade de adultos, oviposição e sobrevivência dos ovos de *Z. subfasciatus*, *A. obtectus* e *S. zeamais*. Foram utilizados cinco extratos nas concentrações (0,010; 0,015; 0,020 mg) + 1 (controle), misturados aos grãos de feijão e de milho livres de insetos, em delineamento inteiramente casualizado, avaliando-se a mortalidade de adultos (%), oviposição, emergência da nova geração. Os extratos etéreos afetaram drasticamente a sobrevivência dos insetos-praga investigados, tendo a concentração 0,020 mg provocado 100% de mortalidade dos adultos infestastes e a emergência de nova geração. Em todos os tratamentos para a menor concentração aplicada a oviposição foi reduzida drasticamente. Nas mesmas condições, a ação letal do extrato estéreo sobre os insetos-praga, as concentrações testadas causaram mortalidade significativa, a qual aumentou nas maiores doses ( $P < 0,05$ ). Os efeitos somados, culminaram com 81,25% (losna e alecrim), 96,25% (tabaco), 97,50% (arruda) e 100% (nim) de redução do número de insetos adultos, quando a concentração de 0,020 mg de extrato foi aplicada aos grãos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bioinseticida, *Phaseolus vulgaris*, *Zea mays*.

## TOXIC POTENTIAL OF ETHEREAL EXTRACT ON INSECTS IN BEAN AND CORN STORAGE MANAGEMENT

**ABSTRACT:** They were evaluated, in laboratory, the effects of three concentrations of the ethereal extract of *Azadirachta indica*, *Ruta graveolens*, *Rosmarinus officinalis*, *Artemisia absinthium* and *Nicotiana tabacum* on adult mortality, oviposition and survival of the eggs of *Z. subfasciatus*, *A. obtectus* and *S. zeamais*. Five extracts (0.010, 0.015, 0.020 mg) + 1 (control), mixed with bean and maize-free insects were used in a completely randomized design, evaluating adult mortality (%), oviposition, emergence of the new generation. The ethereal extracts drastically affected the survival of the pest insects investigated, with a concentration of 0.020mg caused 100% mortality of adult infestations and the emergence of a new generation. In all treatments for the lowest concentration applied to oviposition was drastically reduced. Under the same conditions, the lethal action of the stereo extract on the pest insects, the concentrations tested caused significant mortality, which increased in the higher doses ( $P < 0.05$ ). The combined effects culminated with 81.25% (*Artemisia absinthium* and *Rosmarinus officinalis*), 96.25% (*Nicotiana tabacum*), 97.50% (*Ruta graveolens*) and 100% (*Azadirachta indica*) reduction in the number of adult insects, when the concentration of 0.020 mg of extract was applied to the beans.

**KEYWORDS:** Bioinsecticide, *Phaseolus vulgaris*, *Zea mays*.

## INTRODUÇÃO

Durante o armazenamento, em função do potencial depreciativo dos insetos, ocorrem perdas significativas dos produtos destinados à alimentação. O *Acanthoscelides obtectus* que oviposita entre os grãos e *Zabrotes subfasciatus* aderidos aos grãos, apresentam-se com principais pragas do feijão armazenado. Na estocagem do milho tem-se o *Sitophilus zeamais*, como praga principal. Ambos, podem infestar grãos durante o armazenamento e nas condições de campo, ovipositando no interior das vagens ou nas espigas em período de maturação dos grãos.

O controle dos insetos em grãos armazenados é normalmente realizado por meio de expurgo ou fumigação com produtos químicos (fosfeto de alumínio e de magnésio) e uso de piretroides e organofosforados como inseticidas protetores (Lazzari et al., 2006; Lima Junior et al., 2012; Santos et al., 2009), que tem sua toxicidade questionada pelo contato direto com a massa de grãos (Bavaresco, 2007). Ferramentas que possam contornar e resolver problemas existentes no processo produtivo, em relação a ocorrência de insetos-praga, respeitando os processos naturais podem favorecer o reconhecimento e confiabilidade do conjunto de tecnologias.

O uso dos extratos, pós e óleos é uma das formas de se utilizar as plantas com bioatividade no controle de pragas agrícolas (Ballesta-Acosta et al., 2008), adequando-se ao pequeno agricultor, pelo menor custo facilidade de utilização e ausência de dano ambiental. Pela possibilidade de cultivo na propriedade, há facilidade na obtenção das substâncias para o manejo dos insetos (Mazzonetto, 2002). A nicotina, presente no extrato de fumo, age no sistema nervoso dos insetos, competindo com o neurotransmissor acetilcolina, com efeito de contato, ingestão e repelência (Tan et al., 2007; Tomizawa e Casida, 2009).

O presente estudo teve como objetivo avaliar os possíveis efeitos de extratos provenientes de cinco espécies vegetais sobre *Zabrotes subfasciatus*, *Acanthoscelides obtectus* e *Sitophilus zeamais* em grãos de feijão e milho armazenados.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Plantas medicinais e Pós-colheita de Produtos Agrícolas, do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá, sendo investigado a eficiência agrônômica de três concentrações do extrato de nim (*Azadirachta indica*), arruda (*Ruta graveolens*), alecrim (*Rosmarinus officinalis*), losna (*Artemisia absinthium*), tabaco (*Nicotiana tabacum*) sobre a mortalidade de adultos, a oviposição e

sobrevivência dos ovos de *Z. subfasciatus*, *A. obtectus* e *S. zeamais*. Foram utilizados cinco extratos nas concentrações (0,010; 0,015; 0,020 mg) + 1 (controle), misturados aos grãos de feijão e de milho livres de insetos.

Três repetições compostas de cinco placas de *Petri* foram avaliadas por concentração, sendo cada extrato em delineamento experimental inteiramente casualizado. Em placas de *Petri* com 10 g de grãos foi adicionado 0,5 mL de álcool as diferentes concentrações de extrato e homogeneizadas sob agitação manual por três minutos.

Depois de secos em todos os tratamentos, cada parcela de grãos recebeu 20 insetos de *Z. subfasciatus*, *A. obtectus* e de *S. zeamais*, recém-emergidos (sem identificação do sexo), sob temperatura média de 25°C e 60-70% de UR com fotofase de 12h. Decorridos cinco dias, avaliou-se a mortalidade dos insetos adultos por meio da contagem direta dentro de cada tratamento, aos 15 dias o número de ovos por grão e após 25 dias, iniciou-se a contagem do número de adultos emergidos.

Os resultados com todos os tratamentos foram submetidos a análise de variância e ao teste *Dunnnett* ( $p \leq 0,05$ ), comparando-se o controle a cada um dos tratamentos. Para testar os tratamentos utilizou-se o teste *Tukey* ( $p \leq 0,05$ ) e quando necessário transformou-se os dados em  $(x)^{1/2}$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que se refere ao efeito tóxico sobre as progênes de insetos-praga, a oviposição solta entre os grãos do *Acanthoscelides obtectus* possibilitou somente a contagem de ovos, sem identificar se são viáveis ou não. Por sua vez, a oviposição aderida aos grãos facilitou a identificação de ovos viáveis do *Zabrotes subfasciatus* que possuem coloração bege e inviáveis que ficam transparentes. *Sitophilus zeamais*

Os resultados obtidos após a aplicação dos extratos mostraram eficiência no controle de insetos-praga, visto que, estes afetaram diretamente a sobrevivência e reprodução *A. obtectus*, *Z. subfasciatus* e *S. zeamais* (Tabela 1). Após 45 dias do tratamento, foi verificado variação entre os tratamentos (Tabela 1). Quanto aos extratos a espécie *A. absinthium*, *R. officinalis* e *R. graveolens* a menor concentração utilizada culminou na redução de 73,45% e 75,90% no número de insetos emergidos em relação ao controle (Tabela 1).

A resistências dos grãos para os tratamentos com os extratos testadas apresentaram repelência significativa. Os resultados evidenciam que os princípios ativos das espécies vegetais foram capazes de causar a mortalidade de insetos-praga adultos do feijão e do milho,

comparados com o controle (sem aplicação), pelas diferenças significativas entre as concentrações e tratamentos nos testes realizados.

Através da análise de contraste realizada entre o controle (sem intervenção) e os demais tratamentos verificou-se que há efeito significativo para a emergência de nova geração de insetos (Tabela 1), mas tanto entre os tratamentos com extrato de nim, quanto de tabaco não se constatou diferença significativa. O contraste entre os tratamentos com extrato de losna, alecrim e arruda evidenciou que na concentração 0,010mg o uso do extrato de arruda apresentou menor número de insetos emergidos nos grãos tratados (Tabela 1).

**Tabela 1** - Resultado da mortalidade de adultos, oviposição e emergência da nova geração de *Z. subfasciatus* A. obtectus e de *S. zeamais* após aplicação do extrato etéreo de Nim, Arrudo, Alecrim, Losna e tabaco em grãos de feijão e de milho

Extrato	Concentração**	Feijão			Milho		
		A <sup>(1)</sup>	B <sup>(2)</sup>	C <sup>(3)</sup>	A <sup>(1)</sup>	B <sup>(2)</sup>	C <sup>(3)</sup>
Nim*	0,010	15,20 <sup>B</sup>	0,30 <sup>A</sup>	1,00 <sup>A</sup>	16,25 <sup>B</sup>	5,50 <sup>A</sup>	0,25 <sup>A</sup>
	0,015	15,75 <sup>B</sup>	0,20 <sup>B</sup>	0,00 <sup>B</sup>	16,75 <sup>B</sup>	0,50 <sup>B</sup>	0,00 <sup>B</sup>
	0,020	20,00 <sup>A</sup>	0,20 <sup>B</sup>	0,00 <sup>B</sup>	21,25 <sup>A</sup>	0,25 <sup>B</sup>	0,00 <sup>B</sup>
	Controle	2,00	272,55	89,25	0,00	296,20	93,15
C.V. (%)		4,12	6,03	5,12	3,25	5,8	2,11
Arruda*	0,010	14,75 <sup>B</sup>	5,00 <sup>A</sup>	2,00 <sup>A</sup>	13,95 <sup>B</sup>	5,45 <sup>A</sup>	22,45
	0,015	15,35 <sup>B</sup>	3,50 <sup>B</sup>	0,25 <sup>B</sup>	14,25 <sup>B</sup>	3,50 <sup>B</sup>	0,75 <sup>B</sup>
	0,020	19,50 <sup>A</sup>	0,25 <sup>C</sup>	0,00 <sup>B</sup>	17,95 <sup>A</sup>	0,75 <sup>C</sup>	0,00 <sup>B</sup>
	Controle	2,00	272,55	89,25	0,00	296,20	93,25
C.V. (%)		6,9	11,03	8,12	8,25	9,8	5,11
Alecrim*	0,010	8,00 <sup>B</sup>	84,50 <sup>A</sup>	9,45 <sup>A</sup>	12,25 <sup>B</sup>	34,55 <sup>A</sup>	24,75 <sup>A</sup>
	0,015	8,55 <sup>B</sup>	20,54 <sup>B</sup>	31,75 <sup>B</sup>	14,75 <sup>B</sup>	20,25 <sup>B</sup>	5,25 <sup>B</sup>
	0,020	16,25 <sup>A</sup>	28,25 <sup>B</sup>	0,00	18,95 <sup>A</sup>	2,50 <sup>C</sup>	0,00
	Controle	2,00	272,55	89,25	0,00	296,20	93,15
C.V. (%)		8,0	11,53	8,12	9,25	10,18	7,31
Losna*	0,010	8,00 <sup>B</sup>	93,50 <sup>A</sup>	22,45 <sup>A</sup>	10,25 <sup>B</sup>	84,55 <sup>A</sup>	24,75 <sup>A</sup>
	0,015	8,55 <sup>B</sup>	31,50 <sup>B</sup>	4,75 <sup>B</sup>	9,75 <sup>B</sup>	40,25 <sup>B</sup>	4,25 <sup>B</sup>
	0,020	16,25 <sup>A</sup>	0,25 <sup>C</sup>	0,75 <sup>C</sup>	14,15 <sup>A</sup>	8,50 <sup>C</sup>	0,25 <sup>B</sup>
	Controle	2,00	272,55	89,25	0,00	296,20	93,15
C.V. (%)		9,0	10,03	8,12	5,25	11,28	6,11
Tabaco*	0,010	12,00 <sup>B</sup>	9,50 <sup>A</sup>	1,75 <sup>A</sup>	10,25 <sup>C</sup>	17,00 <sup>A</sup>	0,25 <sup>A</sup>
	0,015	14,25 <sup>B</sup>	3,50 <sup>B</sup>	0,25 <sup>B</sup>	15,25 <sup>B</sup>	4,00 <sup>B</sup>	0,00 <sup>B</sup>
	0,020	19,25 <sup>A</sup>	0,25 <sup>C</sup>	0,00 <sup>C</sup>	20,15 <sup>A</sup>	0,75 <sup>C</sup>	0,00 <sup>B</sup>
	Controle	2,00	272,55	89,25	0,00	296,20	93,25
C.V. (%)		6,0	9,93	7,12	5,15	7,8	3,11

<sup>(1)</sup> Mortalidade de adultos; <sup>(2)</sup> Oviposição; <sup>(3)</sup> Emergência da nova geração.

\*significativo (P<0,05) entre extrato etéreo e tratamento controle; \*\*significativo (P<0,05) entre concentrações e tratamento controle. Médias de mesma letra, para concentrações dentro de cada extrato, não diferem entre si (P<0,05); C.V.- coeficiente de variação.

Os metabolitos secundários na planta presentes extrato de nim, arruda, alecrim, losna e tabaco pode provocar alterações na alimentação, metamorfose, fecundidade, esterilidade e postura dos insetos, como redução da emergência de adultos, formando (Saad et al., 2017) uma defesa química contra insetos e outros organismos fitófagos. Pois, os extratos e óleos essenciais podem bloquear a respiração de larvas e adultos de insetos (Hussein, 2005) e devido à sua elevada pressão de vapor e capacidade de penetração nos tecidos, são usados exterminar cupins em túneis subterrâneos (Pavela et al., 2016).

A partir desta hipótese e pelos resultados (Tabela 1), pode-se inferir que os extratos etéreos formaram uma película de cobertura e impediram a respiração de larvas, assim reduzindo a emergência de adultos. Baldin et al. (2009) detectaram que pós de espécies vegetais podem ser neutras, estimulantes ou deterrentes da oviposição de *Z. subfasciatus*, destacando *C. ambrosioides* e *R. graveolens* como deterrentes e *A. absinthium* como estimulante, porém teve efeito na diminuição da porcentagem de ovos férteis resultados estes que divergem daqueles aqui encontrados para as mesmas espécies, tanto na forma de extrato quanto como preparado homeopático.

Diante dos resultados obtidos com os métodos de controle de insetos-praga dos grãos armazenados utilizados nos testes, Picanço (2010) relata que além da associação da temperatura e umidade relativa do ambiente, os métodos de controle de pragas dos grãos armazenados devem ser selecionados com base em parâmetros técnicos (eficácia), ecotoxicológicos (preservando o meio ambiente e saúde humana) econômicos, e sociológicos (adaptáveis ao usuário).

## CONCLUSÕES

A aplicação dos extratos mostrou eficiência no controle *Z. subfasciatus* *A. obtectus* e de *S. zeamais*, onde o extrato de nim se mostra mais eficiente do que os extratos de arruda, alecrim, losna e tabaco.

Todos os extratos afetaram diretamente a sobrevivência e reprodução dos insetos-praga investigados.

## REFERÊNCIAS

BALDIN, E.L.L.; PRADO, J.P.M.; CHRISTOVAM, R.S.; DAL POGETTO, M.H.F.A. Uso de Pós de Origem Vegetal no Controle de *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera: Bruchidae) em Grãos de Feijoeiro. **BioAssay**, v.4, n.2, 2009.

BALLESTA-ACOSTA, M.C.; PASCUAL-VILLALOBOS, M.J.; RODRÍGUEZ, B. The antifeedant activity of natural plant products towards the larvae of *Spodoptera littoralis*. **Spanish Journal of Agricultural Research**, v.6, n.1, p.85-91, 2008.

BAVARESCO, A. Avaliação de tratamentos alternativos para o controle do *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.6, n.2, p.125-133, 2007.

HUSSEIN, K.T. Supressive effects of *Calendula micrantha* oil and gibberelic acid (PGR) on reproductive potential of the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae). **Journal of the Egyptian Society of Parasitology**, v.35, n.2, p.365-377, 2005.

ILYAS, A.; KHAN, H.A.A.; QADIR, A. Effect of essential oils of some indigenous plants on settling and oviposition responses of peach fruit fly, *Bactrocera zonata* (Diptera: Tephritidae). **Pakistan Journal of Zoology**, v.49, n.5, p.1547-1553, 2017.

KABERA, J.; GASOGO, A.; UWAMARIYA, A.; UGIRINSHUTI, V.; NYETERA, P. Insecticidal effects of essential oil of *Pelargonium graveolens* and *Cymbopogon citratus* on *Sitophilus zeamais* (Motsch.). **African Journal of Food Science**, v.5, n.6, p.366-375, 2011.

LAZZARI, S.M.N.; KARKLE, A.F.; LAZZARI, F.A. Resfriamento artificial para o controle de Coleoptera em arroz armazenado em silo metálico. **Revista Brasileira de Entomologia**, p.293-296, 2006.

LIMA JÚNIOR, A. F.; OLIVEIRA, I. P.; ROSA, S. R. A.; SILVA, A. J. S.; MORAIS, M. M. Controle de pragas de grãos armazenados: uso e aplicação de fosfetos. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 5, n. 4, p.180-184, 2012.

MAZZONETTO, F. Efeito de genótipos de feijoeiro e de pós de origem vegetal sobre *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) e *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Col: Bruchidae). 2002. 134p. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

MOREIRA, M.D.; PICANÇO, M.C.; SILVA, E.M.; MORENO, S.C.; MARTINS, J.C. **Uso de inseticidas botânicos no controle de pragas**, p.89-120. In: ALVARES, L.; ANDRADE, L.M (coord.). Controle alternativo de pragas e doenças. Viçosa: EPAMIG/CTZM: UFV, 2006.

PAVELA, R.; STEPANYCHEVA, E.; SHCHENIKOVA, A.; CHERMENSKAYA, T.; PETROVA, M. Essential oils as prospective fumigants against *Tetranychus urticae* Koch. **Industrial Crops and Products**, v.94, n.1, p.755-761, 2016.

PICANÇO, M. C. **Manejo Integrado de Pragas Agrícolas**. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, p.133, 2010.

ROHDE, C.; MOINO JÚNIOR, A.; SILVA, P.K.; RAMALHO, K.R.O. Efeito de extratos vegetais aquosos sobre a mosca-das-frutas *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v.80, n.4, p. 407-415, 2013.

SAAD, K.A.; IDRIS, A.B.; MOHAMAD-ROFF, M.N.; Toxic, repellent, and deterrent effects of citronella essential oil on *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) on chili plants. **Journal of Entomological Science**, v.52, n.2, p.16-52, 2017.

SANTOS, J.C; FARONI, L.R.D.; SIMÕES, R.O.; PIMENTEL, M.A.G.; SOUSA, A.H. Toxicidade de Inseticidas Piretróides e Organofosforados para Populações brasileiras de *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). **Bioscience Journal**, v. 25, n.6, p.75-81, 2009.

SANTOS, O.O.; MELO, E.A.S.F.; ROCHA, R.B.; OLIVEIRA, R.A.; BITTENCOURT, M.A. Atividade inseticida de produtos de origem vegetal sobre moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e broca-rajada (Coleoptera: Curculionidae). **Magistra**, v.24, número especial, p.26-31, 2012.

SEIXAS, P.T.L.; DEMUNER, A.J.; ALVARENGA, E.S.; BARBOSA, L.C.A.; MARQUES, A.; FARIAS, E.S.; PICANÇO, M.C. Bioactivity of essential oils from *Artemisia* against *Diaphania hyalinata* and its selectivity to beneficial insects. **Scientia Agricola**, v.75, n.6, p.519-525, 2017.

SHAHAB-GHAYOOR, H.; SAEIDI, K. Antifeedant activities of essential oils of *Satureja hortensis* and *Fumaria parviflora* against indian meal moth *Plodia interpunctella* Hübner (Lepidoptera: Pyralidae). **Entomology, Ornithology & Herpetology**, v.4, n.3, 2015.

TAN, J.; GALLIGAN, J.J.; HOLLINGWORTH, R.M. Agonist actions of neonicotinoids on nicotinic acetylcholine receptors expressed by cockroach neurons. **Journal Neurotoxicology**, v.28, n.4, p.829-842, 2007.

TOMIZAWA, M.; CASIDA, J.E. Molecular recognition of neonicotinoid insecticides: the determinants of life or death. **Accounts of Chemical Research**, v.42, n.2, p.260-269, 2009.