

PÓS DE FOLHAS, RAMOS E SEMENTES DE NIM (*AZADIRACHTA INDICA* A. JUSS.) COMO REPELENTE DE *SITOPHILUS ZEAMAI*S (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EM MILHO ARMAZENADO

Marilei Naue de Sousa*; Alberto Cavalcanti Vitória; Augusto Tanamati; Adão P. Lima; Heron O. dos Santos Lima

UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Campo Mourão, PR.

Resumo: O *Sitophilus zeamais* é considerado uma das principais pragas de grãos armazenados. Visando à busca de métodos alternativos de controle desta praga, avaliou-se em laboratório, a ação do nim (*Azadirachta indica* A. juss.), nos processos comportamentais e alimentares de adultos de *S. zeamais*. Neste trabalho foram testados extratos produzidos de três partes do nim (folhas, sementes e cascas). Na verificação dos extratos quanto à repelência, foram utilizadas três arenas formadas por cinco caixas plásticas interligadas por mangueira de polietileno. No teste foram utilizados 40g de milho tratado com 6g dos extratos extraídos das folhas, sementes e cascas do nim. A verificação do efeito dos extratos estudados foi baseada no número de insetos presentes na planta teste (recipientes tratados) e número de insetos presentes na testemunha (recipientes sem tratamento). Na análise de repelência, folhas e sementes apresentaram resultados satisfatórios, com índices de repelência (IR) iguais a 0,5 e 0,3, respectivamente, sendo caracterizada como planta repelente. O índice de repelência do extrato da casca foi de 1,1, qualificando a planta como atraente, por apresentar $IR > 1$. Portanto, os extratos das folhas e sementes do nim podem ser considerados uma alternativa viável no controle de *Sitophilus zeamais* quando presentes no milho armazenado.

Palavras-chave: *Azadirachta indica*. Repelência. Milho. Armazenagem.

Leaves, stems and seeds powder of neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) used as repellent of *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) in stored corn. *Sitophilus zeamais* is considered one of the most important pests of stored grain. In order to search alternative methods for controlling this pest the action of neem was evaluated in laboratory (*Azadirachta indica* A. juss.) in the behavioral and food processes of adults of *S. zeamais*. In this study extracts produced from three parts of the neem tree (leaves, seeds and peels) were tested. In the verification of the extracts in relation to the repellent, three arenas formed by five plastic boxes connected by polyethylene hose were used. In the test were used 40g of corn treated with 6g of the extracts from leaves, seeds and peels of neem. The verification of the effect of the extracts studied was based on the number of present insects on the test plant (treated containers), and on the number of insects present on the control plant (untreated container). In the repellency analysis, leaves and seeds showed satisfactory results, with repellency indexes (RI) equals to 0.5 and 0.3, respectively, being characterized as repellent plant. The repellency index of the peel extract was 1.1, qualifying the plant as attractive one, to present $RI > 1$. Therefore, the leaves and seed extracts from neem can be considered as a viable alternative for controlling the *Sitophilus zeamais* in stored corn.

Keywords: *Azadirachta indica*. Repellence. Corn. Storage.

1 Introdução

O cultivo de nim (*Azadirachta indica* A. Juss), árvore originária da Índia, tem sido implantado nas diversas regiões do Brasil. Esta contém inúmeros compostos ativos, em sua constituição (NEVES, 2004).

Vários estudos sobre as formas de ação de compostos obtidos a partir desta planta sobre os insetos têm sido realizados em várias partes do mundo. Os compostos presentes nos extratos desta espécie atuam nos processos reprodutivos, comportamentais, alimentares e de crescimento dos insetos (ISMAN *et al.*, 1990; MARTINEZ, 2002; SCHMUTTERER, 1990).

Martinez (2002) afirma que extratos e óleos de plantas com potencial inseticida representam uma alternativa de controle de pragas, especialmente quando agro-químicos sintéticos não são permitidos, como em cultivos orgânicos. O nim apresenta atividade inseticida contra 430 espécies de pragas.

De acordo com Biwas *et al.* (2002) desde 1942, quando foi isolado o primeiro composto do óleo de nim, mais de

135 compostos foram isolados a partir de diferentes partes da planta. Tais compostos têm sido divididos em dois grupos: isoprenóides e não-isópteros. Os isoprenóides incluem diterpenóides e triterpenóides, os quais contêm protomeliacinas, limnóides, azadirona e seus derivados, vilasinina e melicianinas como a nimbina, salamina e azadiractina. Os não-isoprenóides compreendem as proteínas (aminoácidos) e carboidratos (polissacarídeos), compostos sulfurosos, poli-fenólicos como os flavonóides e seus glicosídeos, taninos e compostos alifáticos.

Dentre todos estes compostos, o principal princípio ativo encontrado no nim é a azadiractina, devido aos diversos efeitos causados nos insetos, dentre eles: ação deterrente, reguladora da alimentação, antiovopositora, reguladora de crescimento, reguladora de fecundidade e redução da aptidão física do inseto (BITTENCOUT, 2006). No entanto, a quantidade deste composto presente no nim pode variar consideravelmente devido a fatores ambientais e possivelmente também por razões genéticas, sendo que a maior quantidade de azadiractina obtida até hoje foi de aproximadamente 10 g/kg de semente (SCHMUTTERER, 1990).

*e-mail: marilei.naue@yahoo.com.br

Recentemente inúmeros trabalhos têm sido realizados descrevendo as formas com que os princípios ativos do nim atuam no combate e controle de pragas. Dentre estas formas, pode-se citar: ação inseticida repelente, anti-alimentar, inibidora de crescimento, antiovopositora, anti-hormonal e no controle do nim sobre a fertilidade de uma vasta gama de insetos. Também se tem estudado propriedades fungicidas, anti-virais e nematicidas.

Pesquisa com pó de folhas secas e verdes de nim foi realizada em sementes de feijão caupi, com o objetivo de se determinar seu efeito tóxico sobre estas sementes (MEDEIROS *et al.*, 2007).

O emprego de inseticidas botânicos no controle de pragas de grãos armazenados mostra-se bastante promissor principalmente tendo em vista a possibilidade de se controlarem as condições ambientais no interior das instalações de armazenamento, propiciando a maximização da atividade inseticida. Nesses locais, os produtos podem ser empregados na forma de pós, extratos e óleos.

Assim, considerando as boas perspectivas de utilização dos inseticidas de origem vegetal no controle das pragas de grãos armazenados, foi desenvolvido este trabalho com o objetivo de avaliar, em condições de laboratório, a atividade repelente do nim, *A. indica* A. Juss, em relação a *Sitophilus. Zeamais*, praga de grãos armazenados.

2 Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no município de Campo Mourão, Paraná, na região fisiográfica denominado Centro Ocidental Paranaense, localizada entre os paralelos 24°00' e 25°00' de latitude sul e entre os meridianos 51°00' e 52°30' de longitude oeste de Greenwich e situado a aproximadamente 600 m de altitude, em área que se enquadra na classificação climática *Cfa* de Köppen, em que o tipo climático é mesotérmico úmido (TREWARTHA, 1959).

A aquisição do nim foi realizada na propriedade rural H. Romanuck, especializada no cultivo de produtos orgânicos.

2.1 Etapas do desenvolvimento do trabalho

2.1.1 Aquisição e criação do *Sitophilus zeamais*

A criação do *S. zeamais* originou-se a partir de uma população proveniente da COAMO Agroindustriais Cooperativas, sendo independente da razão sexual, onde foram mantidos em grãos de milho, previamente expurgados na dosagem recomendada pelo fabricante (3g do produto para cada 350 kg de milho), para se certificar da não existência de insetos que poderiam ter acompanhado o milho. Os insetos foram inoculados em recipientes de vidro de 2 kg (Figura 1), com parte superior vedada com um

tecido fino, contendo 500 g de milho, pelo período de 40 dias para cópula e postura; posteriormente, foram retirados os grãos de milho, com auxílio de uma peneira de 4 *mesh*. Este procedimento foi efetuado por sucessivas gerações, de modo a ser assegurada a quantidade de adultos necessários para a execução do experimento (ALMEIDA *et al.*, 2005).



Figura 1: Insetos inoculados em recipientes de vidro de 2 kg.

2.1.2 Eliminação da infestação e equilíbrio da umidade dos grãos

Os grãos de milho limpos e secos, utilizados para a criação e experimentos, foram acondicionados em sacos plásticos e mantidos em freezer sob temperatura de 0 °C, durante sete dias, para eliminação de eventuais infestações de insetos provenientes do campo. Após a retirada do freezer, efetuou-se a transferência do material para frascos de vidro que foram mantidos no laboratório à temperatura ambiente durante 10 dias com a finalidade de atingirem o equilíbrio higroscópico.

2.1.3 Obtenção do pó das folhas, cascas e sementes do nim

Folhas, cascas e sementes (Figura 2) do nim coletadas de plantas com três anos de idade, foram submetidas a secagem, separadamente, em estufa de circulação de ar forçado, sob temperatura de 70 °C durante 72 horas e posteriormente, as folhas foram trituradas em moedor de facas da Tecnal, cascas e sementes no moedor de disco da Pinhalense, para obtenção do pó. Os materiais provenientes da moagem (pós) foram acondicionados em frascos de vidros e protegidos da presença de luz, a temperatura ambiente.

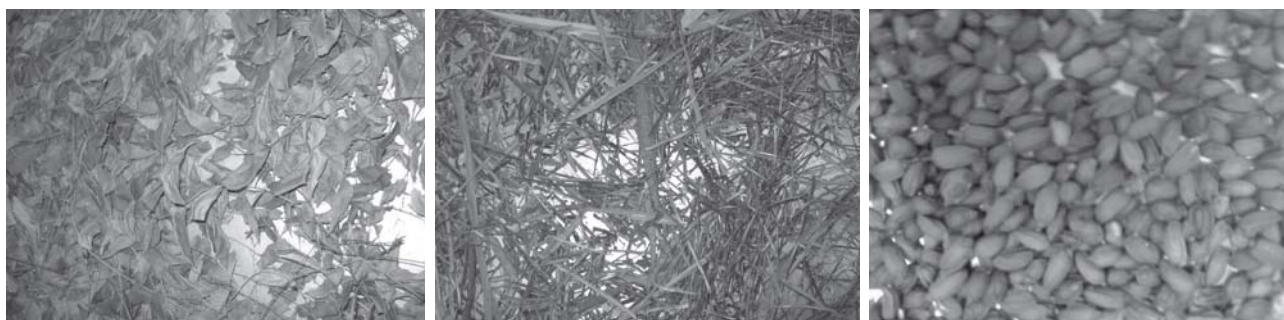


Figura 2: Folhas, cascas e sementes secas de nim.

2.1.6 Avaliação do efeito da repelência do pó das folhas secas do nim, da semente e da casca do vegetal, sobre adulto de *S. zeamais*

Foi avaliado o efeito da repelência tanto do pó das folhas secas do nim, da semente e da casca do vegetal, sobre adulto de *S. zeamais*. Para tanto, foram utilizadas três arenas contendo cinco caixas plásticas circulares (10 cm de diâmetro e 10 cm de altura), sendo uma central interligada às outras por cilindros plásticos (Figura 3), conforme metodologia utilizada por Procópio *et al.*, (2003).

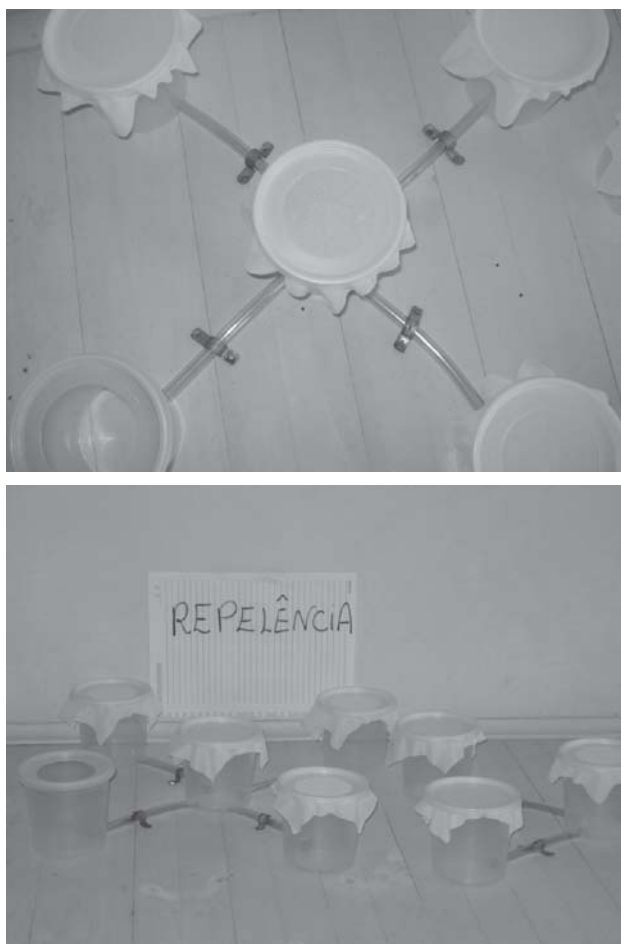


Figura 3: Arenas para avaliação de efeito de repelência.

Nos recipientes A e B de cada arena foram colocadas 40 g de milho, misturados com 0,6 g de pó do vegetal em teste. Nos recipientes C e D (testemunhas), colocado apenas o substrato alimentar. No recipiente E foram liberados 20 adultos não-sexuados de *Szeamais*, a planta foi mantida sem qualquer alteração por um período de 10 dias, após este tempo à mesma foi avaliada conforme metodologia a seguir.

Para comparação dos diversos tratamentos, foi utilizado o Índice de Repelência (IR) adaptado de Lin *et al.* (1990), calculado pela fórmula: $IR = 2G / (G + P)$, onde: G = % de insetos na planta teste; P = % de insetos na testemunha.

Os valores de IR variam entre zero e dois, indicando: IR = 1, planta neutra; IR > 1, planta atraente; IR < 1, planta repelente.

Como margem de segurança para esta classificação, o desvio padrão (DP) de cada tratamento foi adicionado/subtraído do valor 1,00 (indicativo de neutralidade). Assim, cada tratamento só foi considerado repelente ou atraente quando IR se apresentou fora do intervalo $1,00 \pm DP$.

3 Resultados e Discussão

3.1 Análises de repelência

Observando-se às análises de repelência do nim quanto a *S. zeamais*, pode-se verificar diferença significativa entre as partes testadas (folhas, sementes e cascas), tendo como base o índice de repelência (IR), onde: IR=1, planta neutra, IR>1, planta atraente e IR < 1, planta repelente. Observando-se nas tabelas 1, 2 e 3, estas mostram a proporção de insetos vivos (V) e mortos (M) presentes tanto na planta teste (recipientes C e D com tratamento), como na planta controle (recipientes A e B, contendo substrato alimentar e o recipiente de entrada (E) (Figura 4). Folhas e sementes do nim foram às partes que apresentaram melhores resultados sendo o IR da semente (0,3%) e IR da folha (0,5%). Quando analisado o pó da casca, este apresentou IR= 1,1 sendo enquadrado como planta atraente.

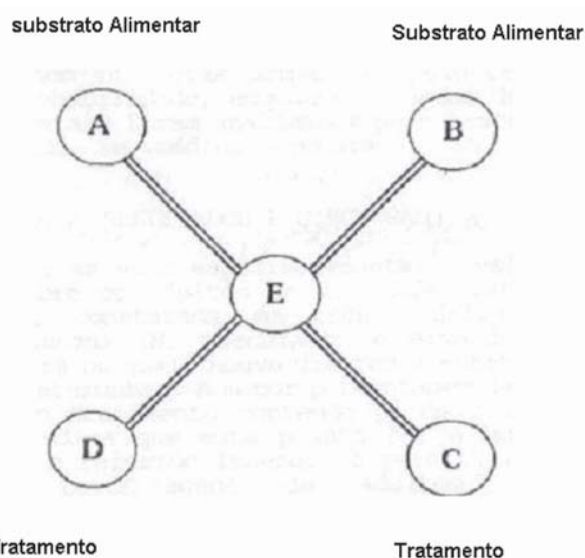


Figura 4: Posição dos recipientes que formam as arenas 01, 02 e 03.

Desta forma, folhas e sementes podem ser consideradas como eficientes na repelência de *S. zeamais* tendo como base os testes aplicados neste trabalho.

3.2 Arena 01

A tabela 1 apresenta o resultado dos testes da arena de repelência utilizando extrato das folhas da *Azadirachta indica* A. Juss, onde se obteve IR = 0,5 caracterizando como planta repelente.

Tabela 1: Resultado dos testes da arena de repelência utilizando extrato das folhas da *Azadirachta indica* A. Juss.

Recipientes	A	B	C	D	E
Insetos V.	4	10	2	2	0
Insetos M.	2	0	0	0	0

Resultado: $IR = 2G / (G + P) = IR = 2 \times 4 / 2 + 16$ onde, IR = 0,5 = planta repelente.

3.3 Arena 02

Para o resultado dos testes da arena de repelência utilizando extrato das sementes da *Azadirachta indica* A. Juss demonstrados na tabela 2, o valor de IR = 0,3, retratando como planta repelente.

Tabela 2: Resultado dos testes da arena de repelência utilizando extrato das sementes da *Azadirachta indica* A. Juss.

Recipientes	A	B	C	D	E
Insetos V.	10	4	0	2	0
Insetos M.	0	3	0	1	0

Resultado: $IR = 2G / (G + P) = IR = 2X3 / 3+17$ onde, IR = 0,3 = planta repelente.

3.4 Arena 03

Como é expresso na Tabela 3, o resultado dos testes da arena de repelência utilizando extrato das cascas da *Azadirachta indica* A. Juss, o valor de IR = 1,1 representando como planta atraente.

Tabela 3: Resultado dos testes da arena de repelência utilizando extrato das cascas da *Azadirachta indica* A. Juss.

Recipientes	A	B	C	D	E
Insetos V.	5	4	6	5	0
Insetos M.	0	0	0	0	0

Resultado: $IR = 2G / (G + P) = IR = 2X11 / 11+9$ onde, IR = 1,1 = planta atraente.

Para Simões *et al.* (2004) e Senthil *et al.* (2006), no gênero *Azadirachta* foi identificado um limonóide conhecido como azadiractina, conhecido pelo seu sabor amargo, deste modo apresentando atividades contra insetos, seja no crescimento ou na alimentação. Portanto este limonóide poderá ser o causador da repelência quando dos testes com extratos de cascas e sementes sobre adultos de *S. zeamais*. Os princípios bioativos, geralmente estão presentes nos órgãos de reserva da planta, principalmente nas raízes e sementes, e em uma escala menor nas folhas, cascas, madeira e outras partes da planta. A quantidade total de substâncias químicas em qualquer órgão em particular é tão pequena que é difícil de atribuir qualquer significado biológico a isso (FARIA, 2008).

4 Conclusão

Quanto às análises destinadas a conferir as propriedades de repelência das partes testadas do nim (folhas, cascas e sementes), os resultados mostraram que folhas e sementes podem ser consideradas repelentes, podendo vir a constituir uma opção viável para auxiliar no controle de *Sitophilus zeamais* em grãos armazenados.

5 Referências

ALMEIDA, F. A. C.; PESSOA, E. B.; GOMES, J. P.; SILVA, A. S. Emprego de extratos de vegetais no controle das fases imaturas e adulto do *Sitophilus zeamais*. **Agropecuária técnica**, v.26, n.1, p.46-56, 2005.

BISWAS, K.; CHATTOPADRYAY, I.; BANERJEE, R. K.; BANDYOPADHYAY, U. Biological activities and medicinal properties of neem (*Azadirachta indica*) review article, **Current Science**, v.82, n.11, p. 1335-1345, 2002.

BITTENCOUT, A. M. **O Cultivo de nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss): uma visão econômica**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, 2006.

ISMAN, M. B.; KOUL, O.; LUCZYAKI, J. Insecticidal and antifeedant bioactivities of neem oil and their relationship to azadirachtin content. **J. Agric. Food. Chem.** v.38, 1406-1411, 1990.

MARTINEZ, S. S. O. **Nim – *Azadirachta indica* – natureza, usos múltiplos, produção**. Londrina: IAPAR, 142p, 2002.

MEDEIROS, D. C.; ANDRADE NETO, R. C. ; FIGUEIRA, L. K.; NERY, D. K. P.; MARACAJÁ, P. B. Pó de folhas secas e verdes de nim sobre a qualidade das sementes de feijão caupi. **Caatinga (Mossoró:Brasil)**, v.20, n.2, p.94-99, abril/junho de 2007.

NEVES, E. J. M. **Importância dos fatores edafo-climáticos para o uso de nim (*Azadirachta indica* A. Juss) em programas florestais e agroflorestais nas diferentes regiões do Brasil**. Colombo: Embrapa Floresta, 2004. Boletim de Pesquisa Florestal, n.49, p.99-107.

PROCÓPIO, S. O.; VENDRAMIM, J. D.; RIBEIRO JÚNIOR, J. I.; SANTOS, J. B. **Bioatividade de diversos pós de origem vegetal em relação a *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae)**. Ciênc. agrotec. Lavras. v.27, n.6, p.1231-1236, nov./dez., 2003.

SCHMUTTERER, H. Properties and potential of natural pesticides from the neem tree, *Azadirachta indica*. **Annual Review of Entomology**, n. 35, p. 271-297, 1990.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMAN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5. ed., Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004. 1096p.

TREWARTH, G.T., **An introduction to weather and climate**. New York: MacGraw-Will, 1959.