

# RESISTÊNCIA A INSETICIDAS PIRETRÓIDES EM POPULAÇÕES DE *Sitophilus zeamais* (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) COLETADAS EM UNIDADES ARMAZENADORAS DE ARROZ NO ESTADO TOCANTINS

Daniel de Brito Fragoso<sup>1</sup>; Expedito Alves Cardoso<sup>2</sup>; César Auguste Badji<sup>3</sup>; José Alexandre de Freitas Barrigossi<sup>4</sup>; Mabio Chrisley Lacerda<sup>5</sup>

Palavras-chave: Entomologia, Manejo de resistência, Tocantins

## INTRODUÇÃO

No Brasil, estima-se que em média 20% da produção de grãos seja perdida anualmente no processo de colheita e pós-colheita (BRAGA et al., 2010). Grande parte das perdas pós-colheita é atribuída a problemas fitossanitários, sendo que apenas os insetos-praga de produtos armazenados podem ser responsáveis por cerca de 10%, ou seja, um montante em torno de 15 milhões de toneladas considerando a safra de 2010/11 estimada em 150 milhões de toneladas (BRASIL, 2011).

As espécies de insetos-praga de produtos armazenados em sua maioria, com destaque para as traças e carunchos, são pragas cosmopolitas e sob determinadas condições favoráveis responsáveis por perdas variáveis, que podem chegar a totalidade da massa de grãos armazenada. Por ser mais simples e rápido de controlá-los, os insetos de grãos armazenados têm sido extensivamente combatidos com métodos químicos há décadas, principalmente em áreas tropicais, devido à falta de aplicabilidade de outros métodos alternativos de controle e das condições climáticas serem favoráveis ao desenvolvimento dessas espécies durante todo o ano.

O uso frequente de inseticidas para proteção de grãos armazenados contra insetos tem resultado no desenvolvimento da resistência aos vários grupos de compostos usados e consequentemente levado a ocorrência de falhas no seu controle (FRAGOSO et al., 2003; RIBEIRO et al., 2003).

Resistência a inseticidas, definida como a capacidade de indivíduos de uma determinada espécie de organismo sobreviver a uma dosagem anteriormente letal, é um fenômeno que tem crescido em importância em todo mundo, desde do primeiro relato ocorrido em 1914, e exponencialmente a partir de 1940 com a síntese e grande uso dos inseticidas organo-sintéticos.

Atualmente, há registros de mais de 600 espécies de artrópodes resistentes e em algumas destas como *Myzus persica*, *Leptinotarsa decemlineata* e *Plutella xylostella* o problema é de tamanha gravidade porque elas se tornaram resistentes a praticamente todos os grupos de inseticidas disponíveis.

*Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) é praga primária interna de grande importância, pois pode apresentar infestação cruzada, ou seja, infestar sementes no campo e também no armazém, onde penetra profundamente na massa de sementes. Apresenta elevado potencial de reprodução e possui muitos hospedeiros, como arroz, trigo, milho, cevada, triticale e aveia. Tanto larvas como adultos são prejudiciais e atacam sementes inteiras. A postura é feita dentro da semente; as larvas, após se desenvolverem, empupam e se transformam em adultos. Os danos decorrem da redução de peso e de qualidade física e

fisiológica da semente.

O Estado do Tocantins tem um grande potencial agrícola, com extensas áreas propícias à prática da agricultura e, vem se destacando no cenário nacional como grande produtor de grãos, principalmente arroz, segunda cultura em área plantada, encontrando-se já instalados grandes complexos de armazenagem e beneficiamento. Nas unidades armazenadoras tocantinenses o uso de inseticidas para o controle preventivo ou curativo de insetos-praga é uma prática comum, o que levanta a suspeita das populações já terem desenvolvido resistência aos inseticidas usados em seu controle.

Nesse contexto, informações sobre resistência a inseticidas para esta espécie são necessárias e úteis para implementação de programas de manejo de resistência a inseticidas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Insetos do gênero *Sitophilus* foram coletadas em unidades armazenadoras de grãos de arroz, em diferentes localidades do Estado do Tocantins e nos municípios de Balsas-MA e Luis Eduardo Magalhães – BA, que fazem parte da fronteira e que tem expressão na produção de grãos. As populações de insetos coletadas foram mantidas em condições de laboratório, na ausência de inseticidas, sob condições constantes de temperatura e umidade relativa do ar (25±1°C e 70±5% UR), usando-se grãos de milho como substrato alimentar. Um número mínimo de 500 insetos foram considerados para o estabelecimento inicial de cada população. As populações de Sete Lagoas (MG) e Jacarezinho (PR) foram usadas como padrão de suscetibilidade e resistência aos inseticidas piretróides. Cerca de 20 indivíduos de cada população foram dissecados para análise da genitália e todos foram identificados como sendo da espécie *Sitophilus zeamais*.

Bioensaios foram conduzidos seguindo a metodologia usada por Guedes et al. (1995). Para isto, foram utilizados frascos cilíndricos de vidro cor âmbar de 20 mL de volume. Para determinação de faixa de resposta foram feitas cinco concentrações (1mg.mL<sup>-1</sup>, 10<sup>-1</sup>mg.mL<sup>-1</sup>, 10<sup>-2</sup>mg.mL<sup>-1</sup>, 10<sup>-3</sup>mg.mL<sup>-1</sup>, 10<sup>-4</sup>mg.mL<sup>-1</sup>, 10<sup>-5</sup>mg.mL<sup>-1</sup>) do princípio ativo dos inseticidas deltametrina e permetrina. Acetona (PA) foi usada como solvente. 0,5 ml de cada concentração foi pipetado e colocado em cada frasco previamente identificado com pincel para transparência. Depois desta etapa, os frascos foram transferidos para um agitador rotacionado tipo “rotor-torque” para promover a volatilização da acetona e a impregnação uniforme do inseticida por toda a área interna dos frascos. Em seguida 20 indivíduos adultos não sexados foram colocados em cada frasco, sendo avaliada a mortalidade com o tempo de exposição de 24 horas.

A mortalidade foi avaliada considerando inseto morto, aquele com incapacidade de andar quando tocado pelas cerdas de um pincel de ponta redonda tipo filete. Os dados de mortalidade foram submetidos à análise de próbite para determinação das concentrações letais com probabilidade de causarem mortalidade a 50 e 95% dos indivíduos expostos, nas CL<sub>50</sub> e CL<sub>95</sub>, respectivamente. Este procedimento estatístico disponibiliza os valores de Concentrações Letais (CL) com probabilidade de causar morte de 1 (CL<sub>1</sub>) a 99% (CL<sub>99</sub>) dos indivíduos expostos. A concentração letal com probabilidade de causar morte de 95% dos indivíduos expostos (CL<sub>95</sub>) determinada na população-padrão de susceptibilidade foi usada para o estudo de detecção de populações resistentes, por ser uma CL de referência comumente usada em outros trabalhos de varredura de resistência. Para esta etapa, foram utilizados 5 frascos, onde foram colocados 20 indivíduos em cada frasco, totalizando 100 indivíduos expostos para cada população. Estes bioensaios primeiramente foram realizados com a população susceptível, em seguida a CL<sub>95</sub> obtida para cada inseticida foi usada nas demais populações, com a finalidade de discriminar as populações resistentes. Os dados de mortalidade dos ensaios discriminatórios foram submetidos ao teste Z unilateral com correção de continuidade com a finalidade de estimar a diferença mínima significativa entre as populações testadas e a população-padrão de susceptibilidade, segundo a metodologia proposta por Roush e Muller (1986).

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo – Doutor em Entomologia, Embrapa Arroz e Feijão, Quadra 103 Sul, Av. JK ACSO 1, Conjunto 1, Lote 17, 1º piso, 77015-012 – Palmas - TO, e-mail: danielfragoso@cnpaf.embrapa.br.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo – Doutor em Fitotecnia, Fundação Universidade do Tocantins/UNITINS AGRO, e-mail: expedito.ac@unitins.br.

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo – Doutor em Entomologia, UFRPE, e-mail: cabadji@gmail.com.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo – Doutor em Entomologia, Embrapa Arroz e Feijão, e-mail: alex@cnpaf.embrapa.br.

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo – Doutor em Fitotecnia, Embrapa Arroz e Feijão, e-mail: mabio@cnpaf.embrapa.br.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores das  $CL_{95}$  para os inseticidas deltametrina e permetrina foram  $0,648\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$  e  $3,028\mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$ , respectivamente (Tabela 1).

**Tabela 1.** Parâmetros toxicológicos das curvas de concentração-mortalidade dos inseticidas permetrina e deltametrina para população padrão de susceptibilidade (Sete Lagoas) de *Sitophilus zeamais*

Inseticida	N	Inclinação ± EPM	$CL_{50}$ (IC 95%) $\mu\text{g i.a.cm}^{-2}$	$CL_{95}$ (IC 95%) $\mu\text{g i.a.cm}^{-2}$	$X^2$	Prob.
Permetrina	100	0,46 ± 0,04	0,49 (0,40-0,57)	3,028 (2,37-4,14)	3,43	0,63
Deltametrina	100	0,48 ± 0,03	0,08 (0,06-0,09)	0,64 (0,47-0,97)	4,17	0,38

N = número de insetos usados nos bioensaios de concentração-mortalidade; EPM = erro padrão da média; CL = concentração letal; IC = intervalo de confiança;  $X^2$  = Qui-quadrado.

Os dados obtidos pelos testes discriminatórios são apresentados na Tabela 2 e mostram seis casos de resistência aos inseticidas deltametrina e permetrina do grupo dos piretróides.

**Tabela 2.** Mortalidade das populações de *Sitophilus zeamais* pelas concentrações discriminatórias dos inseticidas

População	Número de insetos/bioensaio de varredura	Mortalidade (%) aos inseticidas	
		Deltametrina	Permetrina
Aparecida do Rio Negro – TO	100	100	100
Balsas – MA	100	83	99
Dueré –TO	100	47*	99
Figueirópolis –TO	100	93	98
Formoso do Araguaia - TO	100	71*	93
Guaraí –TO	100	87	100
Gurupi –TO	100	100	100
Jacarezinho – PR <sup>1</sup>	100	71*	81*
Lagoa da Confusão – TO	100	60*	100
Palmas – TO	100	80	99
Pedro Afonso – TO	100	68*	100
Sete Lagoas – MG <sup>2</sup>	100	100	99

<sup>1</sup> = população-padrão de resistência a piretróides e DDT; <sup>2</sup> = população-padrão de suscetibilidade em estudos de resistência a inseticidas; \* = Mortalidade significativamente diferente da mortalidade na população-padrão de susceptibilidade pelo teste Z a 95% de Probabilidade.

A população de Jacarezinho-PR apresentou resistência a todos os piretróides testados. Esta população é considerada como população-padrão de resistência a inseticidas piretróides e DDT em estudos desenvolvidos desde sua coleta no início da década de 90 por Guedes et al. (1995) e confirmado em Fragoso et al. (2003) e Ribeiro et al. (2003).

As populações coletadas nos municípios tocantinenses de Dueré, Formoso do Araguaia, Lagoa da Confusão e Pedro Afonso apresentaram resistência ao inseticida deltametrina, que apresentaram taxas de mortalidade variando de 47 a 71%. Na população coletada no município de Dueré foi encontrado maior grau de resistência, 47% de mortalidade dos indivíduos expostos a  $CL_{95}$ .

O inseticida deltametrina é o princípio ativo mais usado em pulverizações dos grãos de arroz na esteira, durante o processo de estocagem nas unidades armazenadoras do Estado do Tocantins, e portanto, com base em relatos de falhas de controle por parte de

gerentes de unidades armazenadoras de grãos, era esperado a detecção de populações resistentes. Os primeiros relatos de populações de *S. zeamais* resistentes a piretróides foram feitos por Guedes et al. (1995) que detectaram a existência de resistência ao inseticida deltametrina. Ribeiro et al. (2003) também encontraram populações resistente a este produto. Porém, nesses estudos não foram contempladas populações do Estado do Tocantins.

Os municípios de Lagoa da Confusão e Dueré se localizam na região Sudoeste do Estado a qual apresenta a maior produção de arroz irrigado e é onde se encontra as unidades armazenadoras com maior capacidade de estocagem. Já o município de Pedro Afonso se destaca na produção de arroz de terras altas.

Este fato observado é importante para o Estado do Tocantins pela crescente produção de arroz e a magnitude da resistência detectada estar em estágios considerados baixos a moderados. Por outro lado, estes resultados confirmam os relatos de falhas de controle e serve como sinal de alerta para a problemática deste crescente fenômeno, exigindo programa de manejo de resistência em insetos-praga de grãos armazenados, por meio de práticas preventivas e integração dos métodos de controle e da rotação de princípios ativos.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que os resultados obtidos foram coerentes com os objetivos do proposto estudo, que foi de detectar populações de *Sitophilus zeamais* resistentes a inseticidas em populações coletadas nas unidades armazenadoras. As informações geradas são úteis para orientação e escolha das táticas de controle dessa praga e podem reduzir prejuízos causados por ela, por meio das estratégias de manejo da resistência, entre elas diminuição da pressão de seleção por meio da rotação de princípios ativos.

## AGRADECIMENTOS

À Diretoria de Pesquisa Agropecuária e Desenvolvimento Rural – UNITINS AGRO, da Fundação Universidade do Tocantins, Laboratório de Entomologia, aos seus técnicos e pesquisadores pelo apoio na montagem e avaliações dos bioensaios. Ao Macroprograma 3 - Desenvolvimento Tecnológico Incremental - Chamada 06/2006 OEPAs, pelo apoio financeiro para execução do trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, B.M.; ROSSI, M.M.; PINTO, A.S. Perdas ocasionadas por *Sitophilus* spp., em genótipos comerciais de milho, em condições de laboratório. **Nucleus**, v.7, n.1, p233-242. 2010.

BRASIL. Companhia Nacional de Abastecimento. **Balço de oferta e demanda**. Disponível em [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/1/demanda\\_brasileira.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/1/demanda_brasileira.pdf). Acessado em mai 2011.

FRAGOSO, D.B.; GUEDES, R.N.C.; REZENDE, S. Glutathione S-transferase detoxification as a potential pyrethroid resistance mechanism in the maize weevil, *Sitophilus zeamais*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.109, n.3. p.21–29. 2003.

GUEDES, R.N.C.; LIMA, J.O.G.; SANTOS, J.P.; CRUZ, C.D. Resistance to DDT and pyrethroids in Brazilian populations of *Sitophilus zeamais* Motsch. (Coleoptera: Curculionidae). **Journal of Stored Products Research**, v.31, p.145–150. 1995.

RIBEIRO, B.M.; GUEDES, R.N.C.; OLIVEIRA, E. E.; SANTOS, J. P. Insecticide resistance and synergism in Brazilian populations of *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). **Journal of Stored Products Research**, v.39, n.1. p. 21–31. 2003.

ROUSH, R.T.; MILLER, G.L. Considerations for design of insecticide resistance monitoring programs. **Journal of Economic Entomology**. v.79, p.293-298. 1986.

# BIOATIVIDADE DOS HIDROLATOS DE *Artemisia absinthium*, *Malva* sp. e *Tanacetum vulgare*, NO CONTROLE DE *Spodoptera frugiperda*.

Neiva Knaak<sup>1</sup>; Shana Letícia Felice Wiestr<sup>2</sup>; Lídia Mariana Fiuza<sup>3</sup>

Palavras-chave: Hidrolato; lagarta-da-folha; óleos essenciais.

## INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos cereais mais importantes, constituindo-se o alimento básico de grande parte da população mundial. O Brasil produziu em média 13 milhões toneladas de arroz na safra 2010/2011, sendo o Rio Grande do Sul considerado o maior produtor (CONAB, 2010). A perda estimada na produção vegetal, por ação dos insetos, varia entre 10 e 30% para as principais culturas (FERRY et al., 2004). Na cultura do arroz, diversas espécies de insetos são consideradas prejudiciais em diferentes fases do ciclo, sendo a ordem Lepidoptera aquela que apresenta o maior número de insetos-praga (FERREIRA & MARTINS, 1984; GALLO et al., 2002). A família Noctuidae, pertencente a esta ordem, destaca-se pela grande quantidade de insetos-praga ocorrentes na lavoura de arroz, principalmente *Spodoptera frugiperda*, a qual se alimenta de plantas jovens, antes da inundação definida dos arrozais, consumindo-as completamente, podendo atingir, em determinados anos agrícolas, níveis populacionais elevados, destruindo totalmente a lavoura (MARTINS & BOTTON, 1998). Devido aos danos que os produtos químicos podem causar no ambiente como um todo, o estudo de plantas com propriedades inseticidas e repelentes reforça a necessidade da utilização de recursos renováveis e rapidamente degradáveis. Estas vantagens são atribuídas ao emprego de substâncias extraídas de plantas silvestres quando comparadas ao emprego dos produtos sintéticos, já que estas são compostas da associação de vários princípios ativos, de fácil acesso e baixo custo (ROEL, 2001).

Embora a maioria dos estudos tenha sido realizada com extratos ou óleos essenciais, outros métodos de extração ou produtos podem ser utilizados, como o hidrolato, líquido resultante do processo de extração de óleo essencial por arraste a vapor, o qual apresenta geralmente compostos voláteis hidrossolúveis (LAVABRE, 1993) e possui grande quantidade de princípios ativos como ácidos, aldeídos e aminas. Hidrolatos obtidos de plantas aromáticas geralmente apresentam de 0,05 a 0,20 g de óleo essencial por litro (TESKE & TRENTINI, 1997).

Dessa forma, o presente trabalho objetivou avaliar os hidrolatos de *Artemisia absinthium*, *Malva* sp. e *Tanacetum vulgare* no controle de lagartas de *S. frugiperda* (Lepidoptera:Noctuidae).

## MATERIAL E MÉTODOS

As lagartas de *Spodoptera frugiperda* foram coletadas em lavouras de arroz irrigado do Rio Grande do Sul e mantidas em dieta de Poitout & Bues (1970), na Sala de Criação de Insetos no Laboratório de Microbiologia e Toxicologia na Unisinos. O ciclo biológico foi desenvolvido em condições controladas (25 ± 2°C, fotoperíodo de 12 horas e 70% de Umidade Relativa).

Para obtenção dos hidrolatos de *A. absinthium*, *Malva* sp. e *T. Vulgare*, as plantas foram submetidas ao método de hidrodestilação, utilizando um equipamento de Clevenger (CLEVINGER, 1928) adaptado. Durante o período em que o sistema permaneceu em

ebulição (2 horas), os vapores de água e as substâncias voláteis oriundas da planta foram conduzidos ao condensador adaptado ao aparelho, permitindo a destilação contínua destes através do sistema fechado e vaso-comunicante. Dessa maneira, o óleo essencial da planta e o respectivo hidrolato, caracterizado como a fração aquosa contendo o óleo essencial emulsionado, acumularam-se gradualmente no reservatório do aparelho. Os óleos voláteis e os hidrolatos gerados em cada extração foram coletados separadamente e armazenados em recipientes de vidros, de cor âmbar, hermeticamente fechados, a 4°C.

Nos bioensaios foram aplicados 10 µL dos tratamentos com hidrolatos de *A. absinthium*, *Malva* sp. e *T. vulgare* em seções de folhas de arroz (1 cm de diâmetro), acondicionadas em mini-placas de acrílico, contendo ágar-ágar, onde 30 lagartas foram individualizadas. Para cada ensaio foram realizadas três repetições, totalizando 90 lagartas avaliadas por tratamento. No controle, o volume das suspensões dos tratamentos (10 µL) foi substituído por água destilada esterilizada. Os ensaios foram mantidos em câmara climatizada a 25°C, 70% de UR e fotoperíodo de 12h. A mortalidade foi avaliada no 2º, 5º e 7º dia após a aplicação dos tratamentos, sendo em seguida corrigida pela fórmula de Abbott (1925).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da letalidade de lagartas de *Spodoptera frugiperda* foram correspondentes a 1, 19 e 42% de mortalidade corrigida para os tratamentos com os hidrolatos de *Tanacetum vulgare*, *Artemisia absinthium* e *Malva* sp., respectivamente. Tagliari et al. (2010) avaliando extratos de *M. silvestris*, *A. absinthium* e *T. vulgare*, obtidos pela maceração das plantas, encontraram MC de 5, 8 e 15%, respectivamente, em lagartas de *S. frugiperda*, quando avaliado até o 7º dia após a aplicação dos tratamentos. Porém, quando avaliado a MC acumulada até o desenvolvimento total da fase larval, encontraram MC de 21, 31 e 90% para a maceração de *A. absinthium*, *T. vulgare* e *M. silvestris*, respectivamente. Dessa forma, os hidrolatos provocaram maior mortalidade em lagartas de *S. frugiperda*. Isso pode indicar o caminho para busca de um novo produto para a utilização no Manejo Integrado de Pragas (MIP), pois normalmente o hidrolato é considerado subproduto, sendo posteriormente descartado. Além disso, os hidrolatos podem ser obtidos em grandes quantidades e são potencialmente bioativos, podendo substituir os óleos essenciais, já que estes tem um baixo rendimento e consequentemente custos elevados de produção.

Em termos gerais, a seleção de plantas com atividade inseticida é baseada quase exclusivamente nos efeitos letais. Todavia, deve-se considerar que nem sempre a mortalidade do inseto deve ser o objetivo principal, pois exige maior dose, consequentemente maior quantidade de matéria prima vegetal. Dessa maneira, o objetivo almejado deve ser reduzir e ou impedir o crescimento populacional da praga, seja por efeitos fisiológicos, alterações no comportamento sexual, ou outros fatores correlacionados (SILVA, 2010).

## CONCLUSÃO

Dessa forma, pode se concluir que dentre os hidrolatos testados na presente pesquisa, *Malva* sp. destacou-se com uma mortalidade corrigida de 42%, merecendo ser alvo de novas pesquisas, as quais vão depender da disponibilidade das espécies vegetais e de todo o conjunto que envolve a detecção dos produtos bioativos, além da síntese química dos ingredientes ativos e a elucidação do sítio-alvo da molécula inseticida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOTT, W. S. A. Method of computing the effectiveness insecticides. J. Econom. Entomol., n. 18, 1925, p. 265-267.  
CLEVINGER, J.F. Apparatus for volatile oil determination. American Perfumer and Essential Oil Review,

<sup>1</sup> Doutora em Biologia, PPG em Biologia – Unisinos, Av. Unisinos, 950, São Leopoldo, RS, email: neivaknaak@gmail.com.

<sup>2</sup> Estudante de Biologia, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos, Av. Unisinos, 950, São Leopoldo.

<sup>3</sup> Doutora em Agronomia, PPG em Biologia – Unisinos, Av. Unisinos, 950, São Leopoldo e Instituto Riograndense do Arroz Irrigado – IRGA, Cachoeirinha, RS.

1928.

- CONAB-Companhia Nacional de Abastecimento. 2010. Acompanhamento da safra 2009/10- 11º Levantamento de Avaliação da Safra de 2009/10, Agosto de 2010. Disponível em <<http://www.conab.gov.br>> Acesso em Agosto de 2010.
- FERREIRA, Evane; MARTINS, J. F. S. Insetos prejudiciais ao arroz no Brasil e seu controle. Goiânia: Embrapa, 1984.
- FERRY, N.; EDWARDS, M. G.; GATEHOUSE, J. A.; GATEHOUSE, A. M. R. Plant insect interactions: molecular approaches to insect resistance. *Current Opinion in biotechnology, USA*, v. 15, 2004, p. 155-161.
- GALLO, Domingos; NAKANO, Octavio; SILVEIRA NETO, Sinval; CARVALHO, Ricardo Pereira Lima; BAPTISTA, Gilberto Casadei; BERTI FILHO, Evoneo; PARRA, José Roberto Postali; ZUCCHI, Roberto Antonio; ALVES, Sérgio Batista; VENDRAMIN, José Djair; MARCHINI, Luis. Carlos; LOPES, João Roberto Spotti; OMOTO, Celso. Métodos de controle de pragas. São Paulo: FEALQ, 2002.
- LAVABRE, M. Aromaterapia: a cura pelos óleos essenciais. Rio de Janeiro: Record, 1993.
- MARTINS, J. F. S.; BOTTON, M. Controle de insetos da cultura do arroz. In: PESKE S. T.; NEDEL, J. L.; BARROS, A. C. S. A. (Orgs.). Produção de arroz irrigado. Pelotas: UFPEL, 1998, p. 273-300.
- POITOUT, S.; BUES, R. Élevage de plusieurs espèces de Lépidopteres Noctuidae sur milieu artificiel riche et surmilieu simplifié. *Annales de Zoologie Ecologie Animale*, n. 2, 1970, p. 79-91.
- ROEL, Antônia R. Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o desenvolvimento rural sustentável. *RevIntDesenv Local*, v. 1, 2001, p. 43-50.
- SILVA, Márcio Alves. Avaliação do potencial inseticida de *Azadirachta indica* (Meliaceae) visando ao controle de moscas-das frutas (Diptera: Tephritidae). Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP, 2010.
- TAGLIARI, Marínez Salete; KNAACK, Neiva; FIUZA, Lidia Mariana. Efeito de extratos de plantas na mortalidade de lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 77, n. 2, 2010, p. 259-264.
- TESKE, M.; TRENTINI, A. M. M. Herbarium: Compêndio de Fitoterapia. 2. ed. Curitiba: Herbarium Laboratório Botânico, 1995.

## AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE GENÓTIPOS DE ARROZ AO ATAQUE DE *Diatraea saccharalis* (FABR., 1794) (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE)

Jacqueline Barbosa Nascimento<sup>1</sup>; Mabio Chrisley Lacerda<sup>2</sup>; Tereza Cristina de Oliveira Borba<sup>3</sup> Raquel Neves de Mello<sup>4</sup>; José Alexandre de Freitas Barrigossi<sup>5</sup>; José Francisco da Silva Martins<sup>6</sup>

Palavras-chave: broca-do-colmo, cultivares e arroz

### INTRODUÇÃO

A broca-do-colmo *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae) ataca diversas espécies de plantas da família Poaceae, tais como arroz, aveia, cana-de-açúcar, milho, sorgo, trigo dentre outras. Está distribuída desde o sul dos Estados Unidos da América até a Argentina, tendo origem neste continente (MARTINS, 1983).

Na cultura do arroz (*Oryza sativa*), esta praga pode provocar perdas econômicas em lavouras irrigadas e de terras altas, principalmente nas regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil. Os danos ocasionados às plantas de arroz são conhecidos como "coração-morto" e panicula-branca, sintomas característicos das fases vegetativa e reprodutiva da cultura, respectivamente (FERREIRA, 2002).

Devido ao comportamento da broca-do-colmo em alojar-se no interior do colmo, os sintomas característicos do ataque de *D. saccharalis* à cultura do arroz se tornam visíveis somente quando severos danos são causados às plantas. O seu controle é feito por meio de produtos químicos, porém a utilização de variedades resistentes vem sendo uns dos métodos de controle mais viáveis para controle da praga porque não onera os custos de produção e é seguro para o ambiente (FERREIRA et al., 2004).

Este trabalho teve como objetivo analisar a resistência ao ataque de lagartas *D. Saccharalis* nos acessos de arroz pertencentes do Banco Ativo de Germoplasma da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Centro Nacional de Pesquisa em Arroz e Feijão).

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental da Embrapa Arroz e Feijão, localizada no município de Santo Antônio de Goiás, GO, no período de janeiro a junho de 2010. Os acessos de arroz estudados abrangeram linhagens e cultivares brasileiras (LCB), linhagens e cultivares introduzidas (LCI) e variedades tradicionais (VT) que são possíveis fontes de resistência à broca-do-colmo, as chamadas "Canelas de Ferro" (CF). Estas últimas são variedades locais de arroz que foram coletadas no Estado do Maranhão.

A resistência de arroz à *D. saccharalis* foi estudada em casa telada utilizando delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições. Cada acesso nas repetições foi infestado com 20 indivíduos de broca-do-colmoneonatos de *D. saccharalis*. Trinta dias após a infestação, as plantas de arroz foram cortadas rente ao solo, e as amostras levadas ao laboratório de Entomologia onde os colmos foram examinados, e os sinais de ataque da broca e o peso das lagartas sobreviventes foram determinados. Os dados referentes ao peso médio de lagartas, diâmetro interno do colmo e percentagem de

<sup>1</sup> Doutoranda em Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Rodovia Goiânia-Nova Veneza, km zero. Campus Samambaia, Goiânia, GO, nascimentojb@hotmail.com.

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, Doutor em Fitotecnia, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, e-mail: mabio@cnpaf.embrapa.br.

<sup>3</sup> Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO, e-mail: tereza@cnpaf.embrapa.br.

<sup>4</sup> Doutora em Agronomia, Pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO, raquelmello@cnpaf.embrapa.br

<sup>5</sup> Doutor em Entomologia Agrícola, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás-GO, alex@cnpaf.embrapa.br

<sup>6</sup> Doutor em Entomologia, Pesquisador, Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, martins@cnpact.embrapa.br