

Resistência dos híbridos de milho ao ataque de pragas no armazenamento

José Francisco¹, Joseli Viviane Ditzel Nunes¹ e Joselito Nunens¹

¹Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Curso de Agronomia. Avenida das Torres n. 500, CEP: 85.806-095 Bairro Santa Cruz, Cascavel, PR.

sesmtfrancisco@hotmail.com, joselinunes@yahoo.com.br, joselitonunes@yahoo.com.br

Resumo: O milho apresenta grande importância em todo o mundo devido a sua grande utilidade na alimentação humana e animal e como matéria-prima para a indústria. O gorgulho do milho, *Sitophilus zeamais* é uma importante praga que ataca os grãos na lavoura como também os grãos armazenados. Este trabalho tem como objetivo avaliar qual dos híbridos de milho terá maior preferência e susceptibilidade ao ataque de *Sitophilus zeamais* em condições de armazenamento. Amostras de grãos de cinco híbridos de milho, CD304, CD308, CD351, CD382 e OC705, serão infestadas com adultos de *S. zeamais* e mantidas em condições de laboratório a 27°C e 12 horas de fotofase. Após quatro dias da infestação, será avaliada a preferência inicial para o ataque entre os híbridos e entre materiais tratados e não tratados. Os dados serão avaliados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados obtidos apresentaram que não houve diferença estatística entre os materiais quanto à atratividade inicial e que materiais tratados são menos preferidos para ataques iniciais que materiais não tratados, mostrando assim a ação do inseticida.

Palavras-chave: *Zea mays*, infestação, gorgulho-do-milho.

Resistance of maize hybrids to the attack of pests in storage

Abstract: Corn has great importance in the world due to its wide use in food and feed and as raw material for industry. The maize weevil, *Sitophilus zeamais* a major pest that attacks the grain in the fields as well as the stored grain. This study aims to evaluate which of the hybrid corn will have greater choice and susceptibility to attack by *Sitophilus zeamais* in storage conditions. Samples of five grains of corn hybrids, CD304, CD308, CD351, CD382 and OC705, are infested with adults of *S. zeamais* and maintained in laboratory conditions at 27 ° C and 12 hours photophase. After four days of infestation, will be assessed a preference for the initial attack between hybrids and between the materials treated and untreated. The data will be assessed by Tukey test at 5% probability. The results showed that there was no statistical difference between the material and the initial attractiveness and treated materials are less preferred for initial attacks that untreated materials, thus showing the action of the insecticide.

Keywords: *Zea mays*, infestation, maize weevil.

Introdução

O milho (*Zea mays* L.) representa um dos principais cereais cultivados em todo o mundo, fornecendo produtos amplamente utilizados para a alimentação humana, animal e matérias-primas para a indústria, principalmente em função da quantidade e da natureza das reservas acumuladas nos grãos (Dourado Neto e Fancelli, 2000).

No Brasil, o milho é o grão que representa maior volume em produção (47,4 milhões de toneladas) de 35 a 40% do total de grãos produzidos, sendo que mundialmente sua produção chega a 615,92 milhões de toneladas, atrás apenas do trigo (Cocamar, 2004).

De acordo com os dados estatísticos da CONAB (2006), a safra total brasileira de milho foi de aproximadamente 41,53 milhões de toneladas, sendo que a primeira safra 2005/06 foi de 31,75 milhões de toneladas e a segunda safra (safrinha) de 9,78 milhões de toneladas, participando com 76,4% e 23,6%, respectivamente. O Paraná aparece como maior produtor nacional com 11,11 milhões de toneladas, obtendo 7,76 milhões de toneladas na primeira safra e 3,35 milhões de toneladas na colheita safrinha, participando assim com 26% da safra nacional (Demarchi, 2002).

A lavoura do milho no Paraná ganhou expressão econômica apenas a partir do século XX, e se destaca entre os grãos, respondendo pelo segundo maior valor da produção, sendo ultrapassado apenas pela soja (Galvão, 2004).

Vale lembrar que a cultura do milho, ao contrário da soja, conta com grandes possibilidades de aumento de produção via crescimento de produtividade, através da utilização de sementes geneticamente melhoradas, plantio com tecnologia, máquinas apropriadas e controle de pragas entre outras.

A cultura do milho (*Zea mays* L.) é tipicamente desenvolvida em pequenas propriedades, representando 78,5 % da produção nacional (Oliveira e Martins, 2004). Nessas propriedades, o milho é utilizado na alimentação animal e humana, sendo necessário a preservação de suas qualidades durante todo o período de armazenagem.

O gorgulho do milho, *Sitophilus zeamais* pertence à ordem Coleoptera e a família Curculionidae, sendo um importante inseto-praga do milho armazenado, podendo infestar os grãos ainda na lavoura (Ribeiro e Pereira, 2007).

As pragas sempre mereceram grandes cuidados e atenção desde quando estão atacando plantas e grãos nas lavouras como também atacando grãos armazenados, sabendo-se que quando atacam grãos armazenados merecem maiores cuidados devido a este ser um processo irreversível, pois após os grãos colhidos não tem mais como recuperar as perdas que as pragas podem ocasionar (Filho, *et al.*, 2002).

O grão de milho tem grande importância como base da alimentação humana e animal. Com o crescimento da população há a necessidade de se aumentar a produção de grãos e diminuir as perdas de grande parte das safras agrícolas decorrentes de falhas na colheita, transporte e armazenamento. Vários fatores, como: métodos incorretos de armazenagem, estruturas armazenadoras impróprias e ataque de pragas, estão relacionadas com estas perdas.

No Brasil, as perdas devido ao ataque de pragas chegam a 20% da produção total do grão, demandando a necessidade de novas pesquisas e tecnologias. De acordo com Gallo *et al.*, (2002) entre as várias causas que levam ao dano de grãos, o ataque de insetos, tais como o curculionidae *Sitophilus zeamais*, destaca-se pela grande capacidade de penetração, alto potencial biótico, infestação cruzada e grande número de hospedeiros, acarretando perdas.

O método químico é o mais utilizado no controle de pragas de grãos armazenados, porém estes em alguns casos não controlam eficientemente as pragas devido a estas estarem resistentes ao produto e ainda trazem outros problemas devido a poderem deixar resíduos químicos nos grãos determinando riscos a saúde humana e animal (Elton, *et al.*, 2007).

A utilização de plantas resistentes a insetos apresenta uma série de vantagens com relação ao uso dos inseticidas químicos: não onera o custo de produção, não oferece riscos para a saúde humana e animal, reduz perdas quantitativas e qualitativas, não polui o meio ambiente e é compatível com outras estratégias de controle (Marsaro, *et al.*, 2005). Sendo de fundamental importância a utilização de medidas de controle que não agredam o ambiente.

Hoje as pesquisas agroecológicas buscam controles alternativos, como a utilização de cultivares resistentes, rotação de culturas, práticas de manejo, controle biológico, homeopatia e plantas com princípios inseticidas. A utilização de cultivares mais resistentes tem apresentado resultados satisfatórios, pois além de diminuir a incidência de pragas, não agredem o ambiente e reduzem o custo de produção.

Para Miranda *et al.*, (1995) em estudos feitos para detecção da não preferência do gorgulho em espigas e grãos de 49 populações de milho, os resultados mostraram diferenças significativas quanto a não preferência de espigas e grãos. Enquanto nos testes com milho em espigas o material Empasc 152 foi o preferido pelos gorgulhos, no teste de preferência de milhos armazenados em grãos o material preferido foi o Composto amarelo dentado. Um total de 19 materiais não apresentou infestação no campo (fase de espiga), o que foi verificado na fase de armazenamento de grãos, em laboratório. A população do milho CMS 50 mostrou-se com menor preferência pelo gorgulho, sendo a mais indicada aos pequenos produtores baseado nas características estudadas.

Faleiro *et al.*, (1995) quando estudaram a resistência de 49 populações de milho ao ataque do gorgulho, observaram que o milho BR 201 e BR 106 foram os mais susceptíveis ao ataque do gorgulho, apresentando os maiores índices de perda de peso. Em contrapartida, os materiais composto seleção mineiro, cálamo e cravo apresentaram menor susceptibilidade

Para Bortoli (1987) em estudo sobre a avaliação preliminar do comportamento de alguns genótipos de milho em relação ao ataque do gorgulho, verifica-se que, dentre os

milhos estudados, o genótipo composto dentado apresentou a maior redução de peso após o ataque do gorgulho.

Em estudos realizados por Mallmamm *et al.*, (1988) sobre a avaliação de danos dos gorgulhos em sementes de diferentes tipos de milho, verificou-se que os materiais doces e superprecoces sofreram menores reduções em relação ao peso devido ao ataque do gorgulho. Aparentemente estes materiais apresentaram um efeito negativo sobre a capacidade de alimentação dos gorgulhos. Porém, no caso de armazenagem dessas sementes, esta diferença não descarta a necessidade de controle da infestação e da proteção contra o ataque do gorgulho.

Canapele (2003) realizou teste de preferência de infestação com chance de escolha por parte do gorgulho em diferentes híbridos de milho e, em seus testes, o material OC 705 foi o mais atrativo ao inseto e o material P 3063 foi o menos atrativo. Em testes de infestação sem chance de escolha a seqüência de resultados se repetiu. O híbrido OC 705 foi o mais atacado e o P 3063 foi o menos prejudicado. Justifica o autor que em sua pesquisa a diferença apresentada pelos híbridos de milho ao ataque do gorgulho não está relacionada à composição química, indicando que o mecanismo de resistência pode ser físico ou devido à presença de outros compostos químicos que ali não foram testados.

Em testes realizados pelo Boiça *et al.*, (1997) em que se tratou da infestação do gorgulho sem chance de escolha, observou-se diferença estatística quanto ao número de insetos emergidos, apresentando certos materiais algum fator de resistência. Para os autores a maior ou menor atração do gorgulho ao milho pode estar vinculada a causas químicas, como por exemplo, a liberação pelos grãos de alguma substância atrativa ao gorgulho pela oviposição e ou alimentação. Uma vez que estímulos físicos, como a cor, não têm revelado qualquer relação com a resistência de materiais de milho ao gorgulho.

Toscano *et al.*, (1999) testaram a preferência do ataque do gorgulho a diferentes híbridos de milho e observaram que não houve diferença significativa no tempo de longevidade do gorgulho, em relação aos diferentes materiais, porém ocorreu grande diferença significativa quanto ao número médio de gorgulhos emergidos, peso de gorgulhos e perda média de peso nos grãos. Também houve diferença entre os híbridos quanto ao número de gorgulhos atraídos e oviposição, sugerindo que a não preferência apresentada pelo gorgulho por alguns materiais pode estar ligada a fatores químicos que refletem na sua alimentação e oviposição. Os componentes químicos (não estudados neste experimento) podem apresentar um aspecto de repelência para o gorgulho.

O presente trabalho tem como objetivou avaliar a preferência de infestação inicial do caruncho (*Sitophilus zeamais*) sobre cinco híbridos de milhos observando também a preferência entre grãos tratados e não tratados com Deltametrina.

Material e métodos

O experimento foi realizado no laboratório de sementes da Cooperativa Copacol, na cidade de Cafelândia – PR, onde os híbridos de milho avaliados nesta pesquisa, CD304, CD308, CD351, CD382 e OC705, foram oriundos do plantio realizado em Março de 2008, no campo experimental do CEDETC (Centro de Desenvolvimento Tecnológico – FAG), Cascavel - PR. Durante o ciclo da cultura, todos os tratos culturais recomendados foram realizados.

Após a colheita, amostras de aproximadamente 500g de grãos de cada híbrido, com umidade inicial em torno de 15%, foram secas à sombra até atingirem 13,5% de umidade. Para a confirmação desta umidade, três amostras de 5g de grãos, de cada híbrido, foram colocadas em estufa a 105°C, durante 24 horas. Posteriormente, os grãos foram armazenados em sacos plásticos, a 4°C, até o dia da realização do experimento, a fim de evitar ataque de insetos.

Os indivíduos adultos de *S. zeamais* utilizados nesta pesquisa foram obtidos a partir da criação mantida no laboratório por meio de cultura de caruncho.

A unidade experimental foi formada por cinco híbridos, tendo uma amostra de 100g de grãos de milho de cada um, onde cada repetição teve uma amostra tratada e outra sem tratamento. Foram soltos 10 indivíduos de *S. zeamais*, para cada amostra de milho, onde o procedimento ocorreu da seguinte forma: Foi pego uma bacia medindo 20 cm de altura por 80 cm de diâmetro, sendo colocado no fundo da mesma um isopor com furos de forma circular onde foram encaixados os copos contendo as amostras de milho, no centro dessa bacia existe um encaixe no isopor para colocar um copo contendo 100 insetos de *S. zeamais*, os quais foram soltos para que se direcionam até as amostra exposta ali. A parte superior dessa bacia foi tampada com véu e fixada com elástico tipo látex, para que os *S. zeamais* não saíssem.

As amostras foram tratadas com inseticida Deltametrina (nome comercial K-obiol 25 CE) contra infestações de caruncho, aplicado na dose de 0,5 ml/m² superfície, Volume de calda 5-10 l calda/100m². Os grãos de milho foram espalhados sobre uma superfície plana para aplicação do inseticida. Essas amostras foram tratadas manualmente através de uma bomba manual, colocando o inseticida dentro da bomba e pulverizando sobre os grãos de

milho, que após pulverizados, foram colocados nos copos e encaixado no isopor dentro da bacia próximos das amostras que não receberam tratamento.

A contagem foi realizada após quatro dias com cinco repetições. As medias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Os dados referentes à preferência de infestação inicial entre os diferentes híbridos de milhos e a interação entre tratados e não tratados são apresentados na tabela 01.

Tabela1 - Estatística descritiva da infestação das diferentes híbridos de milho submetido à infestação do *S. zeamais*

Tratamento	Médias	Resultado do teste
Cd 382 tratada	4,75	A
Cd 351 tratada	5,00	A
Oc 705 tratada	6,00	A
Cd 304 tratada	6,50	A
Cd 308 tratada	6,75	A
Cd 382 sem tratamento	12,25	AB
Cd 351 sem tratamento	17,50	B
Oc 705 sem tratamento	12,25	AB
Cd 304 sem tratamento	17,00	B
Cd 308 sem tratamento	11,25	AB
C.V. (%)	21,45	

C.V. = coeficiente de variação;

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Analisando os dados da tabela 1 observa-se que a preferência de infestação inicial em relação aos híbridos de milho pelos carunchos não apresentou diferença estatística ao nível de 5% de probabilidade. Estes resultados estão contrários aos encontrados por Canapelle (2003) onde o material OC 705 foi o mais atrativo, enquanto o material P 3063 foi o menos atrativo. Este dado explica-se, pois todos os materiais procedem da mesma empresa produtora de sementes e conseqüentemente possuem a mesma base genética, apresentando resultados similares. Nos testes de Canapelle (2003) os materiais usados provinham de empresas diferentes, conseqüentemente de bancos genéticos com características diferentes, o que favoreceu tal diferenciação.

Outro fator a observar é com relação à comparação entre sementes tratadas e não tratadas, onde as diferenças numéricas são visíveis entre as médias das tratadas e não tratadas. A nível de 5% de probabilidade somente os materiais Cd 304 e Cd 351 apresentaram-se estatisticamente diferentes dos demais materiais tratados. Os outros materiais, apesar de que estatisticamente apresentarem-se iguais a 5% de probabilidade apresentaram números bastante

distintos entre tratados e não tratados, demonstrando que sementes tratadas com Deltametrina reduzem a atração inicial dos carunchos.

Conclusão

A preferência de infestação inicial pelos carunchos não foi observada ao nível de 5% de probabilidade. Este fator pode estar ligado aos materiais pertencerem à mesma empresa produtora, possuindo assim características similares.

A diferença apresentada entre materiais tratados e não tratados deve-se a ação do inseticida Deltametrina sobre os insetos, pois os mesmos não permanecem sobre os materiais tratados, demonstrando que além de levar os insetos a morte, o inseticida diminui a atratividade inicial.

Referências Bibliográficas

BOIÇA, A.L.; LARA, F.M.; GUIDI, F.P. Resistência de genótipos de milho ao ataque de *Sitophilus zeamais* (coleóptera, Curculionidae). In: REUNIÃO DA SOCIEDADE ENTOMOLÓGICA DO BRASIL, 26, v. 2. 1997, Londrina, **Anais**, p. 481-485.

BORTOLI, S.A. de. Avaliação preliminar sobre o comportamento de alguns genótipos de milho em relação ao ataque de *Sitophilus zeamais* Mots, 1855 (Coleóptera, Curculionidae). **Ciência Agrônômica**, Jaboticabal, v. 2 nº 1, p. 7-9, mai-jun., 1987.

CANAPPELE, C. Qualidade dos grãos de milho (*Zea mais* L.) da pré-colheita ao armazenamento, métodos de monitoramento e controle de insetos. **Avaliação da resistência de híbridos de milho (*Zea mais* L.) ao ataque de *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera, curculionidae)**. Curitiba, 2003. xx f. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade Federal do Paraná, p. 34 a 55.

COCAMAR Cooperativa agroindustrial de Maringá Informativo: **Produção de milho**. Disponível em: www.cocamar.com.br. Acesso em: 20 ago. 2009.

DEMARCHI, M.; Milho. Disponível em: www.pr.gov.br/seab. Acesso em: 25/set. 2009

DOURADO NETO, D., FANCELLI, A.L. **Produção de milho**. – Guaíba. Editora Agropecuária, 2000.

ELTON, P.; CORRÊA, C.E. Pós inertes alternativos no controle do gorgulho do milho *Sitophilus Zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae). **Revista Brasileira de Agroecologia**. v.2, n.2, 2007.

FALEIRO, G.F.; PICANÇO, M.; MIRANDA, M.M.M.; ARAÚJO, J.M.; SARAIVA, L.S. Resistência de 49 populações de milho a *Sitophilus zeamais* motsch. (Coleóptera, Curculionidae). In: **Revista Brasileira de Armazenamento**. Viçosa-MG. 20 (1.2) 17-21p. 1995.

FILHO, A.J.A.; FONTES, L.S.; ARTHUR, V. Determinação da perda de peso do milho (*Zea mays*) provocada por *Sitophilus oryzae* e *Sitophilus zeamais*. **Revista Ecosistema**. v.27, n.1,2, 2002.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Mapa estatístico da agricultura mundial**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 20 ago. 2009.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002.

GALVÃO, J.C.C.; MIRANDA, G.V. **Tecnologias de produção do milho**.- Viçosa, UFV, 2004.

MALLMAMM, I.L.; STORCK, L.; LINK, D. Avaliação do dano de *Sitophilus zeamais* em Sementes de diferentes tipos de milho. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria-RS, v. 18 (3-4), p. 209-218, 1988.

MARSARO JÚNIOR, A.L. *et al.* Inibidores de amilase em híbridos de milho como fator de resistência a *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae). **Neotropical Entomology**, Vacaria, RS, v. 34, n. 3, p. 443-450, 2005.

MIRANDA, M.M.M.; ARAÚJO, J.M.; PICAÇO, M.; FALEIRO, F.G.; MACHADO, A.T. Detecção de não preferência à *Sitophilus zeamais* Mots. Em espigas e grãos de 49 populações de milho. In: **Revista Brasileira de armazenamento**. Viçosa-MG. 20 (1.2): 21-25p. 1995.

OLIVEIRA, A.U.; MARTINS, J.S. Agricultura Brasileira: Tendências, perspectivas e correlação de forças sociais. Brasília: **Via Campesina Brasil**, 2004. 82p.

RIBEIRO, L.P.; PEREIRA, E. Inertes alternativos no controle do gorgulho do milho *Sitophilus Zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae). **Revista Brasileira de Agroecologia**. v.2, n.2, out 2007.

TOSCANO, L.C; BOIÇA, JR. A.L.; LARA, F.M.; WAQUIL, J.M. resistência e mecanismos envolvidos em genótipos de milho em relação ao ataque do gorgulho, *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera, Curculionidae). REUNIÃO DA SOCIEDADE ENTOMOLÓGICA DO BRASIL, 28 v.1, 1999, Londrina – PR. **Anais**. p. 141-147.

Recebido em: 02/08/2010

Aceito para publicação em: 10/09/2010