

11611 - Impacto da seleção de espigas de milho na infestação por carunchos durante o armazenamento em propriedades familiares do estado de Minas Gerais

Impact of the selection of maize ears in maize weevil infestation during storage on family farms in Minas Gerais state

PIMENTEL, Marco Aurélio Guerra¹; MENDES, Simone Martins¹; QUEIROZ, Valéria Aparecida Vieira¹; COSTA, Rodrigo Veras da¹; ALBERNAZ, Walfrido Machado²

¹Embrapa Milho e Sorgo, Rodovia MG 424, km 45, Cx. Postal 285. CEP 35701-970, Sete Lagoas, MG, Brasil. E-mail: mpimentel@cnpmis.embrapa.br; ²EMATER-MG, Rua Professor Herculino França, 57. Centro, CEP 35700-032, Sete Lagoas, MG, Brasil. E-mail: walfrido.albernaz@emater.mg.gov.br

Resumo: O armazenamento do milho em espigas é uma prática amplamente adotada por agricultores familiares. Contudo, perdas durante o armazenamento do milho em espigas ainda são registradas. O objetivo do trabalho foi avaliar o impacto da prática de separação de espigas de acordo com o empalhamento (bem e mal empalhadas) na infestação por carunchos em propriedades de base familiar. Amostras de milho armazenado em espiga foram coletadas em seis propriedades familiares de Minas Gerais e na Embrapa Milho e Sorgo. As amostras coletadas foram avaliadas quanto aos percentuais de espigas bem empalhadas e mal empalhadas, além da infestação dos grãos por carunchos. A infestação por carunchos aumenta com o tempo de armazenamento nas propriedades avaliadas. Observou-se correlação negativa e significativa entre o percentual de infestação dos grãos e o bom empalhamento das espigas. A prática de seleção de espigas bem empalhadas para o armazenamento contribui para redução da infestação dos grãos por carunchos.

Palavras-Chave: Armazenagem, *Sitophilus zeamais*, boas práticas, agricultura familiar.

Abstract: The storage of maize on ears is a practice widely adopted by the family farmers. However, losses during storage of maize on ears are still registered. The study aims to evaluate the impact of the practice of separation of maize on ears according to the husk coverage (good husk coverage and bad husk coverage) on the maize weevil infestation in the family farmers properties. Samples of stored maize on ears were collected in six family farms in Minas Gerais state and on the Embrapa Maize and Sorghum. The samples were analyzed for the percentage of ears with good husk coverage and bad husk coverage, and the infestation of grain by weevils. The maize weevil infestation increases with time of storage in the properties. There was negative correlation between the percentage of infestation of grains and the good husk coverage of the ears. The practice of selecting good cover husk ears for storage helps to reduce the infestation of grain by weevils.

Key Words: Storage, *Sitophilus zeamais*, best practices, family farms.

Introdução

O armazenamento de milho em espigas, apesar de ser um processo rústico, é amplamente adotado no país. Da produção nacional de milho, alguns autores apontam que cerca de 30 a 40% permanecem armazenados em espigas, em paióis nas propriedades, para alimentação dos animais domésticos ou comercialização do excedente produzido (ALBERNAZ et al., 2010, SANTOS, 2008). O armazenamento do milho em espigas é praticado, principalmente por agricultores familiares e apresenta como

principais vantagens a facilidade operacional, o baixo custo de armazenamento e o aproveitamento da palha e do sabugo triturados na alimentação animal (SANTOS, 2006, 2008).

No entanto, o armazenamento do milho em espigas geralmente é realizado utilizando estruturas precárias ou locais inadequados, que somados a falta de cuidados no armazenamento podem potencializar os riscos de perdas por ataque de roedores, fungos e insetos, além da contaminação por micotoxinas, reduzindo a quantidade e qualidade do milho armazenado (SANTOS, 2008, QUEIROZ et al., 2009). As perdas por infestação de carunchos e traças, em propriedades familiares, estão estimadas em patamares superiores a 15% da produção armazenada (SANTOS; MANTOVANI, 1997, SANTOS, 2008). Como principais estratégias para reduzir as perdas por insetos, fungos e a contaminação dos grãos por micotoxinas, as medidas preventivas devem ser priorizadas e incentivadas (LORINI, 2001).

A prática da separação das espigas mal empalhadas das espigas bem empalhadas é uma estratégia de fácil adoção, que não gera impacto ambiental, não representa custo adicional e pode agregar maior proteção à espiga de milho armazenada (COSTA et al., 1996, SANTOS, 2006). A separação e o consumo das espigas mal empalhadas ou com pouca palha deve ser realizado antes do armazenamento, selecionando as espigas com bom empalhamento para o armazenamento por período mais prolongado. Desta forma, o objetivo do presente trabalho é avaliar o impacto da prática de separação de espigas de acordo com o empalhamento (bem e mal empalhadas) na infestação por carunchos em propriedades de agricultores familiares.

Metodologia

As amostras de milho armazenado em espiga foram coletadas em seis propriedades familiares, sendo três no município de Lagoa Formosa (MG), região do Alto Paranaíba, três propriedades no município de Nepomuceno (MG), região do Sul de Minas e em um paiol instalado na unidade da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas (MG) (Tabela 1).

As amostras de milho em espigas foram coletadas a cada dois meses, durante seis meses de armazenamento, após a colheita do plantio da safra agrícola de 2009/2010. Os agricultores familiares foram selecionados nas regiões e municípios estudados com apoio de técnicos da Emater-MG. Como critério para seleção dos agricultores foi avaliada a disponibilidade de apoio à pesquisa nos meses em que foram realizadas as coletas, isto é, os produtores que armazenavam o milho na forma empalhada e que se enquadravam na classificação de agricultores familiares.

As amostras foram retiradas ao acaso, até a quantidade de um saco com aproximadamente 150 espigas, no centro e nos quatro cantos do paiol. Após a coleta realizou-se a separação e a contagem das espigas mal e bem-empalhadas em local limpo. As espigas bem-empalhadas (BE) foram consideradas aquelas cujas palhas protegiam muito bem os grãos, estendendo-se de 2 a 3 cm além da ponta do sabugo. As espigas mal-empalhadas (ME) foram caracterizadas como aquelas cujas palhas não cobriam totalmente a ponta do sabugo, expondo-se os grãos e também as espigas já despalhadas. Após a contagem, fez-se o cálculo da percentagem de espigas mal e bem-empalhadas. Em seguida, retirou-se, ao acaso, 10 espigas de cada tipo (BE e ME), debulhou-se e acondicionaram-se, separadamente, os grãos de cada categoria de

espigas em sacolas plásticas.

Tabela 1. Produtor, localização da propriedade (município), data de plantio e colheita da cultura do milho, tipo de paiol utilizado como local de armazenamento e quantidade de milho armazenado por cada produtor após a colheita da safra 2009/2010

Produtor	Município	Data do plantio	Data da colheita	Tipo de Paiol	Quant. ² (kg)
1	Nepomuceno	30/11/2009	03/2010	Alvenaria e madeira	1.200
2	Nepomuceno	10/11/2009	08/05/2010	Madeira	1.800
3	Nepomuceno	11/2009	08/05/2010	Alvenaria e madeira	5.100
4	Lagoa Formosa	12/11/2009	04/2010	Madeira	4.800
5	Lagoa Formosa	11/2009	05/2010	Madeira	10.200
6	Lagoa Formosa	16/11/2009	25/05/2010	Madeira	3.600
7	Sete Lagoas	n.i. ¹	n.i.	Balaio de Milho	4.000

¹ni = Dados não informados. ²Quant. = Quantidade de milho armazenado no paiol de cada agricultor familiar.

Com a finalidade de compor uma amostra representativa do paiol, seguiu-se a proporção (%) das espigas BE e ME do saco de espigas coletado no paiol e o peso dos grãos das 10 espigas de cada tipo (BE e ME) encontrado no mesmo. Para se calcular a quantidade proporcional de amostras mal-empalhadas que deveriam ser misturadas às bem-empalhadas utilizou-se as equações abaixo:

$$PPME(g) = \frac{PME \times \%ME}{(PME \times \%ME) + (PBE \times \%BE)} \times 1000 \quad PPBE(g) = 1000 - PPME$$

Em que: PPME = peso (g) proporcional de grãos originários de espigas mal empalhadas (ME) a misturar na composição de uma amostra de 1000 g; %ME = percentagem de espigas mal empalhadas do saco de espigas coletado no paiol; PME e PBE = peso médio dos grãos das 10 espigas ME e BE, respectivamente; PPBE = peso (g) proporcional de grãos originários de espigas bem empalhadas (BE) a misturar na composição de uma amostra de 2,0 kg.

Em seguida, contou-se a quantidade de grãos contida em cada uma das repetições e avaliou-se os grãos, individualmente, quanto à presença ou não de furos e/ou de canais característicos da infestação por carunchos (*Sitophilus zeamais*). Os grãos danificados pelos insetos foram separados dos sadios, contados e, a partir da obtenção do número de grãos atacados e não atacados em 100 g, obteve-se a percentagem de infestação por carunchos em cada amostra. O percentual de infestação foi submetido a análise de variância e teste de Duncan ($P < 0,05$) para cada local de coleta isoladamente. O percentual de infestação e os percentuais de espigas BE e ME foram correlacionados, através do teste de correlação de Pearson ($P < 0,05$).

Resultados e discussão

O percentual médio de infestação dos grãos avaliados nas propriedades familiares nas diferentes regiões de Minas Gerais, nas três coletas, variou significativamente ($F_{20,62}=16,72$; $P < 0,0001$). A média de infestação na primeira coleta foi de 7,72%,

observando-se tendência de aumento da infestação dos grãos na segunda e terceira coletas, que apresentaram valores médios de infestação dos grãos de milho de 14,05 e 18,29%, respectivamente (Tabela 2). O percentual médio de infestação dos grãos por propriedade variou de 3,54% a até 24,19%. A tendência de aumento no percentual de infestação dos grãos com o tempo de armazenamento também foi verificada na maioria dos locais de coleta. Dos sete locais de coleta (propriedades) apenas dois não apresentaram tendência de aumento da infestação com o tempo de armazenamento (Tabela 2).

Tabela 2. Percentual de grãos infestados e com sintomas de ataque de *Sitophilus zeamais* em milho armazenado em espiga empalhada em diferentes propriedades familiares de Minas Gerais, e na Embrapa Milho e Sorgo

Produtor	Município	Percentual de infestação médio $\pm$ Desvio padrão			
		Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
1	Nepomuceno	18,57 $\pm$ 2,26 ab ²	31,22 $\pm$ 11,51 a	5,48 $\pm$ 3,82 b	18,42
2	Nepomuceno	1,05 $\pm$ 0,36 b	8,68 $\pm$ 3,79 a	4,15 $\pm$ 3,46 ab	4,63
3	Nepomuceno	13,07 $\pm$ 1,27 b	12,11 $\pm$ 1,61 b	24,39 $\pm$ 3,21 a	16,52
4	Lagoa Formosa	11,47 $\pm$ 5,65 b	13,60 $\pm$ 2,84 b	38,26 $\pm$ 9,63 a	21,11
5	Lagoa Formosa	1,94 $\pm$ 1,05 a	3,49 $\pm$ 2,55 a	5,21 $\pm$ 2,42 a	3,54
6	Lagoa Formosa	5,51 $\pm$ 1,40 b	25,60 $\pm$ 6,25 a	41,47 $\pm$ 12,87 a	24,19
CNPMS ¹	Sete Lagoas	2,42 $\pm$ 1,33 b	3,64 $\pm$ 2,15 b	9,11 $\pm$ 1,33 a	5,06
Média	-	7,72	14,05	18,29	

¹CNPMS = Centro Nacional de Pesquisa em Milho e Sorgo (Paiol instalado na Embrapa Milho e Sorgo).

²Médias seguidas de mesmas letras, na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan, a 5 % de probabilidade.

O percentual médio de espigas bem e mal empalhadas variou entre os produtores amostrados. Observou-se índice médio de 37,23% de espigas mal empalhadas e 62,77% de espigas bem empalhadas (Tabela 3).

Tabela 3. Percentual médio de espigas bem e mal empalhadas em diferentes propriedades familiares de Minas Gerais, e na Embrapa Milho e Sorgo

Produtor	Município	Empalhamento (%) $\pm$ Desvio padrão	
		Bem empalhadas	Mal empalhadas
1	Nepomuceno	51,72 $\pm$ 12,78	48,28 $\pm$ 12,78
2	Nepomuceno	14,88 $\pm$ 5,81	85,12 $\pm$ 5,81
3	Nepomuceno	29,16 $\pm$ 2,71	70,84 $\pm$ 2,71
4	Lagoa Formosa	61,37 $\pm$ 9,26	38,63 $\pm$ 9,26
5	Lagoa Formosa	13,97 $\pm$ 1,73	86,03 $\pm$ 1,73
6	Lagoa Formosa	42,17 $\pm$ 9,77	57,83 $\pm$ 9,77
CNPMS ¹	Sete Lagoas	47,33 $\pm$ 7,37	52,67 $\pm$ 7,37
Média	-	37,23	62,77

¹CNPMS = Centro Nacional de Pesquisa em Milho e Sorgo (Paiol instalado na Embrapa Milho e Sorgo).

Observou-se correlação negativa e significativa entre infestação por carunchos e o bom empalhamento das espigas de milho armazenadas, ou seja, a prática da separação e armazenamento das espigas bem empalhadas e consumo imediato das espigas mal empalhadas desfavorecem a infestação por carunchos. As análises de correlação entre

percentual de infestação e percentual de espigas bem empalhadas foram negativas e significativas para a primeira ($r=-0,4783$; $P<0,0283$), segunda ($r=-0,4052$; $P<0,0484$) e terceira coleta ($r=-0,4705$; $P<0,0313$).

Os resultados obtidos neste estudo corroboram com Costa et al. (1996) que verificaram menores perdas após a colheita no milho que apresentava maior percentual de espigas bem empalhadas. A partir dos resultados obtidos, pode-se disponibilizar e recomendar aos agricultores familiares medidas seguras e de baixo custo que permitem reduzir perdas durante o armazenamento do milho na propriedade. A prática de separação de espigas de acordo com o empalhamento, consumindo inicialmente as espigas mal empalhadas e armazenando as espigas bem empalhadas é uma estratégia eficaz que contribui na redução da infestação por carunchos, durante o armazenamento do milho em espigas, em propriedades de agricultura familiar.

Agradecimentos

Ao Dr. Jamilton Perreira dos Santos pela colaboração, a Embrapa Milho e Sorgo e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais pelo apoio financeiro.

Bibliografia Citada

ALBERNAZ, W. M.; CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; MATRANGOLO, W. J. R.; NOCE, M. A.; CHAVES, F. F.; CARVALHO, D. de O.; GUIMARAES SOBRINHO, J. B. Concurso de produtividade de grãos na cultura do milho na região Central de Minas Gerais - Safra 2009/2010. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 28.; SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA DO CARTUCHO, 4., 2010, Goiânia. **Potencialidades, desafios e sustentabilidade**: resumos expandidos... Goiânia: ABMS, 2010. 1 CD-ROM.

COSTA, J.G.; CAMPOS, I.S.; MARINHO, J.T.S. **Efeito do empalhamento, dobramento de plantas, tipo de grão e época de colheita sobre a perda de peso do milho no campo**. Rio Branco: Embrapa Acre, 1996. 3 p. (Embrapa Acre. Comunicado técnico, 67).

LORINI, I. **Manual técnico para manejo integrado de pragas de grãos de cereais armazenados**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. 80 p.

QUEIROZ, V. A. V.; SANTOS, J. P.; TIBOLA, C. S.; QUEIROZ, L. R. **Boas práticas e sistema APPCC na fase de pós-colheita de milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. 28 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 122).

SANTOS, J. P. Alternatives to chemical control of stored-product insects on small farms in the tropics. In: INTERNATIONAL WORKING CONFERENCE ON STORED-PRODUCT PROTECTION, 9., 2006, Campinas. **Proceedings...** Campinas: ABRAPOS, 2006. p. 663-673.

SANTOS, J. P. Controle de pragas durante o armazenamento de milho. In: CRUZ, J. C.; KARAM, D.; MONTEIRO, M. A. R.; MAGALHÃES, P. C. (Ed.). **A cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. p. 257-302.

SANTOS, J. P.; MANTOVANI, E. C. **Perdas de grãos na cultura do milho**: pré-colheita, colheita, transporte e armazenamento. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 1997. 40 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 24).