

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MILHO-DOCE SUBMETIDAS A DIFERENTES PROCESSOS DE COLHEITA, DEBULHA E BENEFICIAMENTO¹

WARLEY MARCOS NASCIMENTO, HOMERO B. SALAZAR DA V. PESSOA
e LEONARDO SILVA BOITEUX²

RESUMO - Sementes de milho-doce (*Zea mays* L.) colhidas manualmente e debulhadas manualmente e mecanicamente, bem como colhidas e debulhadas mecanicamente, foram avaliadas quanto à percentagem de danos mecânicos e os efeitos destes na qualidade fisiológica. Sementes trilhadas mecanicamente foram passadas através da mesa de gravidade e divididas em três porções, sendo bica 1, 2 e 3 (maior, média e menor densidade específica, respectivamente). Diferenças significativas de peso das sementes foram observadas entre os tratamentos, com superioridade para sementes colhidas manualmente ou derivadas da bica 1 da mesa de gravidade, tanto da colheita manual como da colheita mecânica. Observou-se decréscimo do peso das sementes nas diferentes bicas da mesa de gravidade em cada método de colheita. Sementes provenientes da colheitadeira mecânica apresentaram maior nível de danificação mecânica. As danificações mecânicas reduziram significativamente o vigor das sementes de milho-doce.

Termos para indexação: *Zea mays*, danos mecânicos, trilha mecânica.

PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SWEET-CORN (*ZEA MAYS* L.) SEEDS AS AFFECTED BY METHODS OF HARVEST, THRESHING AND PROCESSING

ABSTRACT - Sweet-corn (*Zea mays* L.) seeds harvested manually and threshed manually or mechanically, as well as harvested and threshed mechanically were evaluated for percentage of damage and its effects on the physiological quality of the seeds. Seeds threshed mechanically were passed through the quality table and divided into three portions, respectively spouts 1, 2 and 3, corresponding to higher, medium and lower levels of density. Significant differences in terms of seed weight were observed between treatments, being superior the seeds harvested manually or seeds delivered by the spout 1 of the gravity table, in both cases of manual and mechanical harvests. Seed weight decreased along the different spouts of the quality table, in each different method of harvest. Seeds coming from the combined harvests showed higher levels of mechanical damage. Mechanical damage reduced significantly sweet-corn seed vigor.

Index terms: *Zea mays*, mechanical damage, thresher.

INTRODUÇÃO

O milho-doce (*Zea mays* L.) vem sendo consumido em diversos países na forma de espiga cozida ("in natura" ou congelada) ou como grãos enlatados. No Brasil, várias agroindústrias fomentam a produção e comercializam o milho-doce enlatado (conserva). Estima-se, atualmente, uma área cultivada anual em torno de 12.000 ha, com uma produção de, aproximadamente, 84.000 t de espigas verdes.

O Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças - CNPH -, da EMBRAPA, juntamente com o Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - CNPMS -, da EMBRAPA, desenvolveram e lançaram, em 1984, três cultivares: a 'Superdoce', a 'Doce-de-ouro' e a 'Doce-Cristal'; recentemente, lançaram dois novos híbridos simples, 'Lili' e 'Docemel' (Reifschneider et al., 1984 e 1988). Com isso, estabeleceu-se um programa de produção de sementes básicas destes materiais para atender à demanda das companhias de sementes, das agroindústrias e dos demais usuários. Neste aspecto, observou-se que a qualidade das sementes produzidas nem sempre era satisfatória, sendo em alguns casos a baixa germinação e a incidên-

¹ Aceito para publicação em 28 de fevereiro de 1994.

² Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças (CNPH), Caixa Postal 0218, CEP 70359-970 Brasília, DF.

cia de microorganismos nas sementes os principais problemas observados.

A diferença básica entre o milho-doce e os outros tipos de milho é devida à presença de mutação recessiva inicialmente detectada no locus *su-gary* (*su*), localizado no cromossomo 4. Atualmente, já são conhecidos doze diferentes genes mutantes do endosperma (Kaukis & Davis, 1986). O efeito bioquímico básico destes mutantes de endosperma envolve a acumulação de açúcares simples (sacarose) e do polissacarídeo fitoglicogênio associado com um baixo conteúdo de amido (Kaukis & Davis, 1986). As sementes de milho-doce, em função destas alterações na composição de açúcares, apresentam fenótipos caracterizados por enrugamento e redução de volume quando secas.

Outra característica associada à semente do milho doce é a presença do pericarpo fino e também a maior susceptibilidade ao ataque de microorganismos e insetos durante a fase de maturação (Tosello, 1987). O elevado teor de açúcares solúveis no endosperma e a rugosidade característica do tegumento têm oferecido problemas associados à qualidade das sementes (Associação Brasileira para a Agricultura Irrigada, 1989). Tanto é verdade, que o padrão de germinação das sementes de milho-doce é de 65%, enquanto nas do milho comum este limite mínimo é de 80% (Brasil, 1986).

No processo de produção de sementes de milho, a colheita, quando realizada mecanicamente, tem sido apontada como importante, senão a principal, fonte de danificações mecânicas (Chowdhury & Buchale, 1975). Estes autores observaram maior percentagem de danos mecânicos em sementes de milho com o aumento da umidade da semente e com o aumento da pressão e velocidade do cilindro debulhador. As danificações ocorrem essencialmente em consequência dos impactos recebidos do cilindro debulhador e no momento em que as sementes passam através do côncavo (Carvalho & Nakagawa, 1988). Perdas tanto na germinação como no vigor das sementes de milho quando debulhadas mecanicamente foram observadas por Ferreira (1974). Sementes de milho danificadas mecanicamente durante a colheita apresentaram uma taxa de deterioração 3,5 vezes

maior do que as debulhadas manualmente (Steel et al., 1969).

No beneficiamento, as danificações ocorrem principalmente pelas quedas sucessivas de diferentes alturas a que são submetidas as sementes. Por outro lado, é durante o beneficiamento que se consegue melhorar ou aprimorar as características do lote de sementes.

Diante destes aspectos, estudou-se o efeito da colheita e do beneficiamento na qualidade física e fisiológica das sementes de milho-doce.

MATERIAL E MÉTODOS

Em um campo de produção de sementes pré-básicas da cultivar Doce Cristal, colheram-se manualmente espigas de milho-doce em 2000 m², sendo a metade debulhada manualmente e a outra em uma trilhadeira Japonesa marca YANMAR PBT 1001D. Em seguida, fez-se a colheita de 1.000 m² utilizando-se uma colheitadeira combinada, equipada com plataforma frontal para milho e cilindro debulhador do tipo "barra estriada".

O grau de umidade das sementes foi de 12,4% no momento da colheita. A combinação das diferentes operações de colheita, debulha e beneficiamento deu origem aos seguintes tratamentos:

1. Colheita manual (CM) + Trilha manual (TM)
2. Colheita manual (CM) + Trilha mecânica (TMe) - Bica 1 da mesa de gravidade
3. Colheita manual (CM) + Trilha mecânica (TMe) - Bica 2 da mesa de gravidade
4. Colheita manual (CM) + Trilha mecânica (TMe) - Bica 3 da mesa de gravidade
5. Colheita mecânica (CMe) - Bica 1 da mesa de gravidade
6. Colheita mecânica (CMe) - Bica 2 da mesa de gravidade
7. Colheita mecânica (CMe) - Bica 3 da mesa de gravidade.

Após a colheita, amostras de sementes foram enviadas ao Laboratório de Análise de Sementes, sendo feitas as seguintes determinações:

- a) peso de 1.000 sementes: utilizou-se contagem única em contador eletrônico de marca "Count-a-pak", conforme prescrições das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1980);
- b) percentagem de danos mecânicos: duas repetições de 100 sementes por tratamento foram colocadas

em solução com tinturas de iodo a 4%, durante 5 minutos, de acordo com Marcos Filho et al., 1987. A presença de trincas nas sementes foi constatada pela formação de uma coloração azul resultante da reação entre o iodo e o amido endospermático;

- c) teste de germinação: foi conduzido de acordo com as prescrições das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1980);
- d) primeira contagem de germinação: foi conduzida juntamente com o teste de germinação, sendo a leitura realizada no quinto dia após a instalação do teste;
- e) teste de frio: rolos de papel "germitest" contendo sementes foram submetidos a 10°C durante sete dias, e, após este período, transferidos para 25°C por mais sete dias, antes da contagem única.

Para as determinações c, d, e utilizaram-se quatro repetições de 50 sementes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa no peso de 1.000 sementes entre alguns tratamentos, com uma superioridade para sementes colhidas manualmente ou derivadas da bica 1 da mesa de gravidade, tanto da colheita manual como da colheita mecânica.

Observou-se ainda um decréscimo do peso das sementes nas diferentes bicas da mesa de gravidade em cada método de colheita (Tabela 1).

A trilhadeira e a colheitadeira causaram dano mecânico às sementes. Estes danos, entretanto, foram observados com maior intensidade no pericarpo e no endosperma (trincas, rachaduras e quebras). Em média, as sementes colhidas através da colheitadeira mecânica apresentaram maior nível de danificação mecânica.

A análise de variância indicou pequenas diferenças entre os tratamentos no parâmetro germinação, apesar de terem sido observadas diferenças significativas quanto à percentagem de danos mecânicos. Isto, provavelmente, está relacionado com o local do dano na semente; os ferimentos provavelmente não atingiram o eixo embrionário, que esteve protegido pelo tecido endospermático. Quanto à primeira contagem de germinação, verificou-se uma superioridade na percentagem média nas sementes colhidas manualmente.

Já o vigor das sementes, estimado através do teste de frio, reduziu em função do tipo de debulha, uma vez que as sementes colhidas e debulhadas manualmente apresentaram um desempenho bem superior ao das demais, corroborando os dados obtidos por Ferreira (1974) em sementes de milho.

TABELA 1. Parâmetros de qualidade de sementes de milho-doce submetidas a diferentes métodos de colheita, debulha e beneficiamento, 1991.

Tratamento	Peso de mil sementes (g)	Dano mecânico (%)	Germinação (%)	Primeira contagem (%)	Teste de frio (%)
CM + TM*	215,85 a**	10,0 e	94,5 a	81,5 a	89,5 a
CM + TMe - Bica - 1	214,92 a	27,5 c	93,5 a	79,0 a	42,0 d
CM + TMe - Bica - 2	179,01 b	34,5 b	87,5 ab	75,0 ab	64,7 b
CM + TMe - Bica - 3	144,09 d	21,0 d	91,0 ab	83,0 a	43,0 d
CMe - Bica - 1	216,71 a	35,0 b	88,0 ab	69,5 b	58,5 bc
CMe - Bica - 2	185,71 b	50,5 a	91,5 ab	77,0 ab	49,5 cd
CMe - Bica - 3	160,82 c	30,0 bc	84,0 b	68,5 b	38,5 d
DMS	27,74	12,14	4,89	6,67	17,74
CV (%)	2,50	9,69	4,34	6,07	11,56

* CM = Colheita manual; TM = Trilha manual; CMe = Colheita mecânica; TMe = Trilha mecânica.

** Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de tukey a 5%.

CONCLUSÕES

1. Embora ocorram danificações nas sementes de milho-doce quando estas são colhidas mecanicamente, a sua germinação pode não ser afetada em vista do local do dano.

2. O vigor é afetado, o que contribuirá para a perda da qualidade das sementes.

REFERÊNCIAS

- Associação Brasileira para a Agricultura Irrigada. **Recomendações técnicas para o cultivo de milho doce irrigado**. Brasília, 1989. 28p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Portaria nº 457, de 18 de dezembro de 1986**. Brasília, 1986.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1980. 188p.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, tecnologia e produção**. 3. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 424p.
- CHOWDHRURY, M.H.; BUCHALE, W.F. Effects of the operating parameters of the rubber roller sheller. **Transactions of the ASAE**, v.20, p.482-486, 1975.
- FERREIRA, J.S. **Efeito da debulha mecânica sobre germinação, vigor e produção de cultivares de milho (*Zea mays* L.)**. Piracicaba: ESALQ, 1974. 63p. Tese de Mestrado.
- KAUKIS, K.; DAVIS, D.W. Sweet corn breeding. In: BASSET, M.J. (Ed.). **Breeding vegetable crops**. West Port, USA: AVI, 1986. p.475-519.
- MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S.M.; SILVA, W.R. **Avaliação da qualidade de sementes**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230p.
- REIFSCHNEIDER, F.J.B.; GAMA, E.E.G.; REIS, N.V.B. Milhos Doces Superdoce (BR 400), Doce de Ouro (BR 401) e Doce Cristal (BR 402). **Horticultura Brasileira**, v.2, n.2, p.53-54, 1984.
- REIFSCHNEIDER, F.J.B.; GAMA, E.E.G.; PARENTONI NETTO, S.; VILLAS-BOAS, H. **Milho Doce - novos híbridos: Docemel (BR 420) e Lili (BR 421)**. Brasília: EMBRAPA-CNPQ, 1988. Folder.
- TOSELLO, G.A. Milhos especiais e seu valor nutritivo. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G.P. (Eds.). **Melhoramento e produção de milho**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v.1, p.375-409.
- STEEL, J.L.; SAUL, R.A.; HUKILL, L. Deterioration of shelled corn as measured by carbon dioxide production. **Transactions of the ASAE**, v.12, p.685-689, 1969.