

EFEITO DO TRATAMENTO QUÍMICO SOBRE A CONSERVAÇÃO DE SEMENTES DE MILHO DURANTE O ARMAZENAMENTO¹

SIMONE APARECIDA FESSEL², ELISABETH APARECIDA FURTADO DE MENDONÇA³,
ROBERTO VENCESLAU DE CARVALHO³, ROBERVAL DAITON VIEIRA⁴

RESUMO - O objetivo do trabalho foi estudar o efeito de combinações de inseticidas e de fungicidas sobre a conservação de sementes de milho durante o armazenamento. Os tratamentos aplicados e respectivas doses, para 1000kg de sementes, foram os seguintes: 1) testemunha; 2) anilina (936mL); 3) anilina (936mL) + Thiabendazole (120g) + Dicarboximida (187,5g) + Pirimifos- methyl (6,25mL) + Deltamethrin (0,75mL); 4) anilina (936mL) + Thiabendazole (240g) + Dicarboximida (375,0g) + Pirimifos- methyl (12,50mL) + Deltamethrin (1,50mL); 5) anilina (936mL) + Thiabendazole (480g) + Dicarboximida (750,0g) + Pirimifos- methyl (25,00mL) + Deltamethrin (3,00mL); 6) anilina (936mL) + Thiabendazole (960g) + Dicarboximida (1500,0g) + Pirimifos- methyl (50,00mL) + Deltamethrin (6,00mL). As sementes foram analisadas quanto ao teor de água, germinação e vigor (testes de envelhecimento acelerado e de frio com solo) aos 0, 6, 9 e 12 meses de armazenamento. Os dados obtidos permitiram concluir que os tratamentos químicos aplicados tendem, com o aumento das dosagens, a gerar efeitos latentes, desfavoráveis ao desempenho das sementes, intensificados com o prolongamento do período de armazenamento.

Termos para indexação: *Zea mays*, qualidade fisiológica.

EFFECT OF CHEMICAL TREATMENT ON CORN SEEDS CONSERVATION DURING STORAGE

ABSTRACT - The purpose of this research was to study the effect of varying dosages of insecticide and fungicide on the conservation of stored seeds. The products and dosages for each 1000Kg of seeds were: 1) control; 2) aniline (936mL); 3) aniline (936mL) + Thiabendazole (120g) + Dicarboximida (187.5g) + Pirimifos- methyl (6.25mL) + Deltamethrin (0.75mL); 4) aniline (936mL) + Thiabendazole (240g) + Dicarboximida (375.0g) + Pirimifos- methyl (12.50mL) + Deltamethrin (1.50mL); 5) aniline (936mL) + Thiabendazole (480g) + Dicarboximida (750.0g) + Pirimifos- methyl (25.00mL) + Deltamethrin (3.00mL); 6) aniline (936mL) + Thiabendazole (960g) + Dicarboximida (1500.0g) + Pirimifos- methyl (50.00mL) + Deltamethrin (6.00mL). The seeds were analyzed for moisture content, germination and vigor (accelerated aging and cold tests) at 0, 6, 9 and 12 months of storage. From the information obtained we can conclude that the chemical treatment applied tended, with the increase of dosages, to produce latent effects unfavorable to the seed performance, that were intensified with the prolongation of the storage period..

Index terms: *Zea mays*, physiological quality.

INTRODUÇÃO

A preservação da qualidade das sementes de cereais é influenciada pela presença de insetos que, paulatinamente, têm se adaptado para desenvolver populações em ambientes de armazenamento. Além de atuarem como consumidores, os insetos afetam negativamente o valor intrínseco das sementes, principalmente, ao propiciar a ação de microrganismos indesejáveis.

¹ Aceito para publicação em 18.02.2003.

² Pós-Graduandas em Produção e Tecnologia de Sementes na FCAV/UNESP, 14884-900, Jaboticabal, SP.

³ Melhorista e fitopatologista da Empresa Dow AgroSciences; Jardinópolis, SP.

⁴ Prof. Titular do Depto. de Produção Vegetal, FCAV/UNESP; bolsista CNPq; e-mail: rdvieira@fcav.unesp.br

As sementes de milho, nas condições brasileiras, são rotineiramente tratadas, considerando-se que os produtos aplicados nas sementes, eficientes na preservação de perdas, sejam de menor impacto ambiental do que os utilizados em campo.

A preservação da qualidade das sementes, durante o armazenamento, colabora para o efetivo aproveitamento dos investimentos despendidos na produção (Carvalho, 1992). Pereira (1986) cita que, entre as medidas preventivas utilizadas na proteção das sementes de milho durante o armazenamento, o tratamento químico tornou-se um procedimento rotineiro dos processos de produção. Segundo esse mesmo autor, embora a principal finalidade do uso de fungicidas em sementes seja a proteção contra microrganismos de solo, o tratamento pode controlar fungos relacionados com a deterioração durante o armazenamento.

Faria (1990) revelou que o tratamento das sementes de milho, com o fungicida Dicarboximida e o inseticida Deltamethrin, foram eficientes na preservação da qualidade das sementes de milho, durante 12 meses, em armazenamento desprovido de controles de temperatura e de umidade relativa.

Contudo, há necessidade de constante busca de novas opções para o tratamento químico. Nesse sentido, o presente trabalho objetivou estudar os efeitos de combinações de inseticidas e de fungicidas sobre a conservação de sementes de milho durante o armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes de milho, do cultivar D657, retidas durante a classificação na peneira de crivos oblongos com largura de 15/64 de polegada. Previamente ao armazenamento, foram aplicados os tratamentos indicados na Tabela 1.

As sementes, armazenadas em condições laboratoriais ($\pm 27^\circ\text{C}$ e 70%UR), foram avaliadas aos 0, 6, 9 e 12 meses

através dos seguintes testes: **a) teor de água das sementes:** foi determinado em duas repetições de 25 sementes pelo método de estufa a $105\pm 3^\circ\text{C}$, por 72 horas (ISTA, 1993). **b) teste de germinação:** realizado com quatro repetições de 50 sementes, instaladas em rolo de papel toalha umedecido com água na proporção de 3:1 (peso da água: peso do papel seco), foi conduzido a 25°C e avaliado de acordo com as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992). **c) envelhecimento acelerado:** empregando quatro repetições, constou da distribuição das sementes em camada única, protegida do contato com água líquida, sobre tela instalada no interior de caixa plástica que continha 40mL de água deionizada; depois da permanência a $45^\circ\text{C}/72\text{ h}$ (Hampton & Tekrony, 1995 e Fessel et al., 2000), foram determinados o teor de água e a germinação das sementes. **d) frio com solo:** conduzido com quatro repetições de 50 sementes instaladas em mistura de areia e terra (2:1) umedecida (70% da capacidade de retenção) e distribuídas no interior de caixas plásticas que, tampadas, foram colocadas em câmara ($10^\circ\text{C}/7\text{ dias}$); vencido o período, as caixas foram destampadas e mantidas a $25\text{-}30^\circ\text{C}$ para, após cinco dias, ser estimada a taxa (%) de plântulas emersas (AOSA, 1983).

Empregando delineamento inteiramente casualizado, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados do teor de água (Tabela 2), excetuando-se a superioridade verificada na testemunha em relação aos tratamentos 3, 4 e 5 no início do armazenamento, indicaram ausência de efeitos nos demais casos. Além desse aspecto, os valores absolutos encontrados, invariavelmente inferiores a 13%, sugeriram a existência permanente de teores de água adequados à conservação das sementes de milho. Puzzi (2000) observou que o conteúdo máximo de água das sementes de

TABELA 1. Relação de tratamentos e doses dos respectivos produtos químicos.

Tratamentos	Produtos (i.a./1000Kg de sementes)				
	Anilina (mL)	Thiabendazole (g)	Dicarboximida (g)	Pirimifos- methyl (mL)	Deltamethrin (mL)
1 (Testemunha)	—	—	—	—	—
2	936	—	—	—	—
3	936	120	187,5	6,25	0,75
4	936	240	375,0	12,50	1,50
5	936	480	750,0	25,00	3,00
6	936	960	1500,0	50,00	6,00

TABELA 2. Teor de água: Dados (%) obtidos em sementes de milho submetidas a diferentes tratamentos químicos e períodos de armazenamento.

Tratamentos	Período de armazenamento (meses)			
	0	6	9	12
1 (Testemunha)	10,20a	9,39a	10,62a	11,36a
2	9,97ab	9,74a	10,67a	11,52a
3	9,56 b	9,58a	10,74a	11,13a
4	9,64 b	9,45a	10,74a	11,75a
5	9,73 b	9,67a	11,11a	11,61a
6	10,00ab	9,46a	10,80a	11,30a
CV (%)	1,17	2,70	2,43	1,80

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

milho, visando obter segurança no armazenamento, sem ponderáveis alterações no peso e nos componentes químicos, é de 13%; esse valor é o máximo permitido pela Legislação Federal para conservação de sementes de milho (Brasil, 1989).

A maior variação observada entre os teores de água (Tabela 3), após o envelhecimento acelerado, foi de 2,5% aos 6 meses de armazenamento. Essa diferença, situada na faixa tolerada (3 - 4%) por Marcos-Filho (1999), atribuiu confiabilidade aos dados fornecidos pelo teste para as comparações entre o desempenho dos tratamentos.

TABELA 3. Teor de água após o envelhecimento acelerado: Dados (%) obtidos em sementes de milho submetidas a diferentes tratamentos químicos e períodos de armazenamento.

Tratamentos	Período de armazenamento (meses)			
	0	6	9	12
1 (Testemunha)	24,54a	22,66 bc	23,60 b	24,06 b
2	25,21a	23,70abc	24,20ab	23,96 b
3	24,57a	22,49 c	24,85a	25,22a
4	25,48a	24,17ab	24,84a	24,99ab
5	26,22a	24,99a	24,70a	25,67a
6	25,65a	23,46abc	24,00ab	24,64ab
CV (%)	2,01	1,69	1,11	1,07

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

Os dados obtidos no teste de germinação (Tabela 4) permitem observar que os tratamentos 2, 3, 4 e 5 apresentaram comportamento similar ao da testemunha em todos os períodos. O tratamento 6, por outro lado, foi significativamente

TABELA 4. Teste de germinação: Dados (%) obtidos em sementes de milho submetidas a diferentes tratamentos químicos e períodos de armazenamento.

Tratamentos	Período de armazenamento (meses)			
	0	6	9	12
1 (Testemunha)	99a	95a b	95a	94a
2	97a	96a b	94a	97a
3	97a	98a	94a	97a
4	99a	95a b	90ab	94a
5	96ab	88 bc	89ab	92ab
6	93 b	82 c	85 b	87 b
CV (%)	1,82	18,28	2,89	2,73

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

inferior à testemunha em todos os períodos de avaliação; esse comportamento diferenciado associou-se com a maior concentração de ingredientes ativos presente entre os tratamentos. Oliveira & Cruz (1986) observaram que o tratamento de sementes de milho, com inseticidas, provocou efeito negativo sobre a germinação das sementes e este efeito intensificou-se com o prolongamento do período de armazenamento.

Com relação ao desempenho das sementes no teste de frio (Tabela 5), observa-se que no início do armazenamento os tratamentos apresentaram desempenho equivalente. A partir de seis meses de armazenamento, contudo, os tratamentos passaram a diferenciar-se e, ao final do período, os tratamentos 5 e 6, com maiores dosagens de ingredientes ativos, foram inferiores aos demais.

TABELA 5. Teste de frio: Dados (%) obtidos em sementes de milho submetidas a diferentes tratamentos químicos e períodos de armazenamento.

Tratamentos	Período de armazenamento (meses)			
	0	6	9	12
1 (Testemunha)	83a	80 b	75 b	77 b
2	89a	79 b	74 b	83ab
3	91a	88a	88a	88a
4	89a	91a	91a	80ab
5	89a	81 bc	77 b	64 c
6	87a	62 d	73 b	45 d
CV (%)	4,58	5,00	4,17	5,67

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

Os dados obtidos no teste de envelhecimento acelerado estão apresentados na Tabela 6. No início do armazenamento, a testemunha mostrou-se inferior a todos os demais tratamentos contrariando as informações fornecidas pelos demais testes; contudo, deixando de ocorrer nos períodos subsequentes, o fato foi atribuído a desvio de natureza experimental e, dessa maneira, desconsiderado. Verifica-se que, após 12 meses de armazenamento, os tratamentos 5 e 6, com maiores dosagens de produtos químicos, provocaram inferioridades significativas similares às verificadas no teste de frio.

TABELA 6. Teste de envelhecimento acelerado: Dados (%) obtidos em sementes de milho submetidas a diferentes tratamentos químicos e períodos de armazenamento.

Tratamentos	Período de armazenamento (meses)			
	0	6	9	12
1 (Testemunha)	59 d	75a	35a	18a
2	78 c	74ab	17 b	21a
3	93a	77a	17 b	18a
4	96a	82a	11 bc	18a
5	90ab	61 b	11 bc	6 b
6	83 bc	45 c	8 c	6 b
CV (%)	4,76	7,92	19,10	22,78

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

De um modo geral, a redução na viabilidade e no vigor das sementes, condicionada pelos produtos químicos empregados, intensificou-se com o aumento das dosagens e com o prolongamento do período de armazenamento. Dessa forma, a aplicação de produtos combinados, com ingredientes ativos e modo de ação distintos, deve contar com estudos capazes de estimar os efeitos fisiológicos, imediatos e latentes, provocados pelo tratamento.

CONCLUSÕES

- ♦ Os tratamentos químicos aplicados tendem, com o aumento das dosagens, a gerar efeitos latentes, desfavoráveis ao

desempenho das sementes, intensificados com o prolongamento do período de armazenamento.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. **Seed vigor testing handbook**. East Lansing, 1983. 93p. (Contribution, 32).
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNAD/DNPV/ CLAV, 1992. 365p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Comissão Nacional de Sementes e Mudanças. **Legislação Federal de Sementes e Mudanças**. Brasília, 1989. 318p.
- CARVALHO, M.L.M. **Refrigeração e qualidade de sementes de milho armazenadas em pilhas com diferentes embalagens**. 1992. 96f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- FARIA, L.A.L. **Efeitos de embalagens e do tratamento químico na qualidade de sementes de algodão, feijão, milho e soja armazenadas sob condições ambiente**. 1990. 122f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.
- FESSEL, S.A.; RODRIGUES, T.J.D.; FAGIOLI, M.; VIEIRA, R.D. Temperatura e período no teste de envelhecimento acelerado em sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.2, p.163-170, 2000.
- HAMPTON, J.G.; TEKRONY, D.M. **Handbook of vigour test methods**. 3.ed., Zurich: ISTA, 1995. 117p.
- INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION - ISTA. International Rules for Seed Testing. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.21, (supplement), 1993. 288p.
- MARCOS-FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYŻANOWSKI, F.C., VIEIRA, R.D., FRANÇA NETO, J. B. (Ed.) **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES. 1999. p.3.1-3.24.
- OLIVEIRA, L.J.; CRUZ, I. Efeito de diferentes inseticidas e dosagens na germinação de sementes de milho (*Zea mays* L.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.21, n.6, p.578-585, 1986.
- PEREIRA, O.A.P. Tratamento de sementes de milho. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 2., Campinas, 1986. **Resumos...** Campinas: Fundação Cargill, 1986. p.145-148.
- PUZZI, D. **Abastecimento e armazenagem de grãos**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 2000. 666p.
- SEED SCIENCE AND TECHNOLOGY, Zürich, v.21, 1993. 288p. Supplement.

