

COMUNICAÇÃO

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MILHO TRATADAS COM DIFERENTES INSETICIDAS¹

Mirian Gotardo²
Sonia R.M. de Bittencourt²
Luciane Minohara A. Pereira²
Roberval Daiton Vieira²
João Roberto Gotardo Jr.²

RESUMO

Estudou-se o efeito de diferentes inseticidas sistêmicos, após períodos distintos de armazenamento, na germinação e vigor de sementes de milho. Utilizaram-se sementes do híbrido comercial Exceler, as quais foram tratadas com os inseticidas furathiocarb 400CS, thiamethoxam 70WS, thiodicarb 300SC, thiodicarb 350RA e thiodicarb 310TS, nas doses recomendadas pelos fabricantes, e armazenadas em condições ambientais por 25 dias. A cada intervalo de cinco dias, procedia-se à avaliação da germinação e do vigor por meio do teste de envelhecimento acelerado. Os fatores tipos de inseticida e períodos de armazenamento, quando analisados isoladamente, foram estatisticamente diferentes. Houve efeito dos inseticidas sobre o período de armazenamento. Todos os inseticidas testados, quando comparados com a testemunha, proporcionaram reduções significativas na germinação e no vigor das sementes, com quedas mais acentuadas com os inseticidas thiodicarb 300TS e thiodicarb 300. Conclui-se que o uso de determinado inseticida fica condicionado ao período de armazenamento das sementes até a semeadura. Os inseticidas thiodicarb 300TS e thiodicarb 300 devem ser aplicados somente no momento da semeadura.

Palavras-chaves: *Zea mays*, inseticidas sistêmicos, tempo de armazenamento.

¹ Aceito para publicação em 14.10.2000.

² Depto. de Produção Vegetal, FCAV/UNESP, Rodovia Carlos Tonanni Km 5, 14884-900 Jaboticabal, SP.

ABSTRACT**PHYSIOLOGICAL QUALITY OF MAIZE SEEDS TREATED WITH DIFFERENT INSECTICIDES**

Maize seed treatment with insecticides is necessary due to the large number of pests that causes significant reduction of seedling emergence and establishment on the field. The aim of this work was to study the influence of different systemic insecticides after distinct storage periods, over maize seed germination and vigor. Commercial hybrid seeds (Exceler) were used, which were treated with furathiocarb 400CS, thiamethoxam 70WS, thiodicarb 300SC, thiodicarb 350RA and thiodicarb 310TS, and stored for 25 days under natural conditions. Every five days, germination was evaluated by the standard germination test and vigor by the accelerated aging test. The experiment was established in a completely randomized design with four replications. The data had shown that the storage period influences the insecticide effect on seeds. All tested insecticides, when compared to the control, showed significant seed germination and vigor reduction, mainly thiodicarb 310TS and thiodicarb 300SC. The conclusion is that the type of insecticide used influences the seed storage period. Thiodicarb 300TS and thiodicarb 300SC insecticides must be used only during sowing time.

Key words: *Zea mays*, systemic insecticides, storage time.

A cultura do milho tem vivenciado nos últimos anos um aumento significativo no seu nível tecnológico, por meio do uso de insumos como sementes híbridas de alto potencial produtivo, herbicidas, inseticidas, fungicidas e irrigação.

Por outro lado, é grande o número de pragas que ocasionam redução na produtividade da cultura. Os principais danos causados por pragas ocorrem nas fases de germinação e de estabelecimento de plantas no campo (1), destacando-se os danos causados por cupins subterrâneos e pela lagarta-elasmó (*Elasmopalpus lignosellus*) e pela lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*). A queda no rendimento de grãos pode chegar até 34%, no caso de milho comum, e 60% em milho doce (4).

Nota-se, portanto, que o controle preventivo para a cultura, com relação às pragas do solo, se faz necessário. Entretanto, deve-se conhecer a influência dos inseticidas sobre a germinação e o vigor das sementes. Os inseticidas sistêmicos, quando aplicados às sementes, têm demonstrado eficiência; contudo, em determinadas situações, podem ocasionar possíveis reduções na sobrevivência de plântulas devido ao efeito da fitotoxicidade.

Vários trabalhos de pesquisa têm demonstrado efeitos positivos destes tratamentos no controle de pragas, porém já foi também observado que alguns inseticidas, quando aplicados sozinhos ou em combinação com fungicidas, afetam a germinação e o vigor de sementes de milho. Malaguti e Valdiviesco (6) observaram diminuição do poder germinativo e alta

porcentagem de podridão do ápice do milho, em razão do efeito tóxico do azinfosmetil em elevadas concentrações. Já, no caso das sementes de arroz, verificou-se que os inseticidas fenitrothion, carbofuran, carbosulfan e benfurocarb diminuíram o vigor e a germinação das sementes conforme o período de armazenamento (13). Oliveira e Cruz (10) estudaram o efeito de diferentes doses de acetato, aldrin, carbofuran e thiodicarb e comprovaram que o carbofuran promoveu queda da germinação a partir do primeiro dia em que as sementes foram tratadas.

A aplicação de carbofuran e thiodicarb em sementes de milho de alto e baixo vigor reduziu a porcentagem de germinação apenas em sementes de baixo vigor (8). Por outro lado, Silva e Nakano (12) não observaram sintomas de toxicidade ao milho, em nenhuma das doses testadas dos inseticidas aldrin, aldicarb e difonate.

Há trabalhos que relatam que os efeitos negativos dos inseticidas utilizados para o tratamento de sementes de milho são mais evidentes em híbridos simples do que em híbridos duplos (5). De forma contrária, Nascimento et al. (9) verificaram que os efeitos negativos do tratamento de sementes de milho com carbofuran são mais pronunciados em híbridos duplo e triplo do que em híbrido simples e que o inseticida carbofuran causou redução gradativa na viabilidade e na qualidade das sementes, independentemente da classe dos híbridos.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi verificar o efeito de diferentes inseticidas sistêmicos, aplicados em períodos distintos, sobre a germinação e o vigor de sementes de milho.

Material e métodos. Foram utilizadas sementes de milho do híbrido comercial Exceler, safra 97/98, provenientes da Novartis Seeds, Uberlândia-MG, tratadas previamente com fungicida captan na dosagem de 120 g i.a./100 kg de sementes.

Os efeitos dos tratamentos sobre a qualidade fisiológica das sementes foram avaliados pelo teste padrão de germinação, com quatro repetições de 50 sementes (2), e vigor por meio do envelhecimento acelerado, pelo método "gerbox" nas condições de 41°C por 96 horas (7).

As sementes foram tratadas com os inseticidas furathiocarb 400CS thiamethoxam 70WS, thiodicarb 300SC, thiodicarb 350RA e carbofuran 310TS, nas doses recomendadas pelos fabricantes (Novartis, Aventis e FMC) e armazenadas em ambiente de laboratório (temperatura do ar entre 25 e 30°C e \pm 73% de umidade relativa) pelos períodos de 0, 5, 10, 15, 20 e 25 dias. Decorridos os períodos de armazenamento, procederam-se as avaliações da germinação (TPG) e do vigor (EA).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 6 x 6 (seis tratamentos x seis períodos de armazenamento) e com quatro repetições de 50 sementes. Os dados originais de germinação e vigor foram transformados em arc. seno $\sqrt{x/100}$ e submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade (1).

Resultados e discussão. Por meio das análises de variância dos dados referentes aos testes de avaliação da qualidade fisiológica das sementes, observou-se diferença significativa na germinação e no vigor, avaliado pelo teste de envelhecimento acelerado, nos tratamentos inseticidas (I) e armazenamento (A). Por outro lado, a interação inseticida (I) x armazenamento (A) somente foi significativa para o vigor de sementes. Esses resultados estão de acordo com os de Oliveira e Cruz (10), que também não encontraram diferenças significativas na interação inseticidas e armazenamento sobre a germinação de sementes de milho.

Os resultados dos testes de germinação, realizados aos 0, 5, 10, 15, 20 e 25 dias após as sementes terem sido tratadas com os inseticidas em avaliação, encontram-se no Quadro 1. Verificou-se que todos os produtos testados, quando comparados com a testemunha (sementes sem inseticidas), condicionaram reduções significativas na germinação das sementes, com quedas mais acentuadas para os inseticidas thiodicarb 300TS e thiodicarb 300 SC, cujos valores médios foram inferiores ao padrão mínimo de 85% estabelecido para comercialização de sementes de milho (3).

QUADRO 1 - Porcentagem de germinação de sementes de milho "Exceler" em diferentes períodos de armazenamento, tratadas com diversos inseticidas ⁽¹⁾

Tratamentos	Armazenamento (dias)						Média
	0	5	10	15	20	25	
Thiodicarb 300TS	89	85	72	71	67	73	76 D
Thiamethoxam 70WS	96	92	87	84	87	87	89 B
Furathiocarb 400CS	95	91	89	84	86	86	84 B
Thiodicarb 350RA	95	91	83	83	83	85	87 B
Thiodicarb 300SC	88	84	84	77	79	76	81 C
Testemunha	98	96	92	90	94	93	94 A
Média	94 a	90 b	85 c	82 d	83 cd	83 cd	

C.V. (%) = 4,9

^{1/} Dados originais; porém, para efeito de análise estatística, foram transformados em arc. sen. $\sqrt{x/100}$

^{2/} Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

O vigor das sementes, avaliado pelo teste de envelhecimento acelerado (Quadro 2), foi reduzido logo após os tratamentos com os inseticidas, principalmente quando se aplicaram thiodicarb 300TS e thiodicarb 300SC, confirmando a maior sensibilidade das sementes a estes produtos. Outros autores (8, 13) também constataram redução de germinação e vigor nas sementes tratadas com este mesmo grupo de inseticidas, ou seja, pertencentes ao grupo químico dos carbamatos.

QUADRO 2 - Vigor (%) de sementes de milho "Exceler", avaliado pelo teste de envelhecimento acelerado em diferentes períodos de armazenamento, tratadas com diversos inseticidas ⁽¹⁾

Tratamentos	Armazenamento (dias)						Média
	0	5	10	15	20	25	
Thiodicarb 300TS	86 BCa ²	70 Cb	61 Cbc	58 Dbcd	46 Dcd	51 Cd	62
Thiamethoxam 70WS	94 Aa	84 ABb	82 Bb	88 ABab	88 ABab	90 Aab	88
Furathiocarb 400CS	93 Aba	85 ABb	81 Bb	88 ABab	83 BCb	90 Aab	87
Thiodicarb 350RA	92 BCa	87 Cab	85 Bab	85 Bab	84 BCbc	87 Aab	85
Thiodicarb 300SC	84 Ca	78 Cab	78 Bab	72 Cb	77 Cab	72 Bb	77
Testemunha	94 Aa	89 Aa	91 Aa	94 Aa	94 Aa	93 Aa	93
Média	91	81	80	81	79	81	
C.V. (%) = 5,3							

^{1/} Dados originais; porém, para efeito de análise estatística, foram transformados em arc. sen. $\sqrt{x/100}$.

^{2/} Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

Entretanto, observou-se nesta pesquisa, que o inseticida thiodicarb 350RA, apesar de conter o mesmo princípio ativo que o thiodicarb 300SC e apresentar maior quantidade de ingrediente ativo, não promoveu o mesmo efeito deletério sobre a qualidade fisiológica das sementes quando comparado a esse último. Esse resultado pode ter sido condicionado pelo fato de o inseticida thiodicarb 300SC possuir em sua formulação os micronutrientes molibdênio e boro. O boro, quando utilizado na forma de bórax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$), provoca intensa desidratação da célula devido à alta grande concentração de sódio (Na) presente no meio externo (*).

(*) Informação pessoal de M.E Ferreira. Depto. de Fertilidade do Solo, FCAV/UNESP, 14884-900, Jaboticabal, SP.

As sementes tratadas com thiamethoxam 70WS, furathiocarb 400CS ou thiodicarb 350RA e armazenadas por 25 dias apresentaram vigor semelhante ($P > 0,01$) ao da testemunha (Quadro 2), porém a germinação foi afetada logo após os tratamentos (Quadro 1).

REFERÊNCIAS

1. BANZATO, D.A. & KRONKA, S.N. Experimentação agrícola. Jaboticabal, FUNEP/UNESP, 1995. 247p.
2. BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília, SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
3. BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Padrões estaduais de sementes. Brasília, EMBRAPA/SPSB, 1993. 47p.
4. CRUZ, I. Manejo integrado da lagarta-do-cartucho do milho. In: Seminário do Milho Safrinha, 4º, Assis, 1997. Anais, EMBRAPA/CNPMS, 1997, p. 142-8.
5. KOMMEDAHL, T. & WINDELS, C.E. Treatment of maize seeds. In: Jeffs, K.A. (ed.) Seed treatment. 2nd ed. Surrey, BCPC, 1986, p.163-83.
6. MALAGUTI, G.A. & VALDIVIESCO, L. Danos por inseticidas y herbicidas a plantas de maiz. Agron. Tropical, 13: 43-7, 1963.
7. MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: Vieira, R.D. & Carvalho, N.M. (eds.). Testes de vigor em sementes. Jaboticabal, FUNEP/UNESP, 1994, p.133-50.
8. MENTEN, J.O.M. Tratamento de sementes com inseticidas. In: Semana de Atualização em Patologia de Sementes, 2ª, Piracicaba, 1991. Anais, FEALQ, 1991, p.278-9.
9. NASCIMENTO, W.M.O.; OLIVEIRA, B.J.O.; FAGIOLI, M. & SADER, R. Fitotoxicidade do inseticida carbofuran 350 FMC na qualidade fisiológica de sementes de milho. Revista Brasileira de Sementes, 18: 242-5, 1996.
10. OLIVEIRA, L.J. & CRUZ, I. Efeito de diferentes inseticidas e dosagens na germinação de sementes de milho (*Zea mays* L.). Pesquisa Agropecuária Brasileira, 21: 578-85, 1986.
11. REIS, E.M. & CASA, R.T. Manual de identificação de doenças de milho. Passo Fundo, Aldeia Norte, 1996. 80p.
12. SILVA, A.B. & NAKANO, O. Influência de inseticidas na germinação e no desenvolvimento inicial de milho (*Zea mays* L.). An. Soc. Entomol. Bras., 4: 61-6, 1975.
13. VELOSO, V.R.S.; SILVA, A.L. & GUIMARÃES, N.N.R. Efeito de diferentes inseticidas na germinação e no vigor de sementes de arroz. Anais da Escola de Agronomia e Veterinária, 18: 127-89, 1988.