

Qualidade Fisiológica de Sementes de Milho Tratadas com Inseticidas e Armazenadas por um Ano em Duas Condições de Ambiente

Miriam Büchler Tarumoto^{1*}; Gisele Herbst Vazquez²; Orivaldo Arf³; Marco Eustáquio de Sá³; Rodolfo Ferreira Tabuas³; Danilo Augusto dos Santos Pereira³.

¹Graduanda, UNESP - Ilha Solteira (SP), CEP 15385-000, miriamtarumoto@hotmail.com, ²UNESP - Ilha Solteira e Unicastelo - Fernandópolis, ³UNESP - Ilha Solteira.

RESUMO - O tratamento de sementes é uma prática largamente difundida e que tem contribuído para o incremento na produtividade, redução de custos e de danos ao ambiente, oferecendo uma boa proteção às sementes. O objetivo desta pesquisa foi estudar alterações na qualidade fisiológica de três genótipos de milho tratados com quatro inseticidas e armazenados em duas condições por um período de um ano. Os genótipos de milho DKB 390YG, 2B710 e AL-Bandeirante foram tratados com os inseticidas imidacloprido+tiodicarbe, tiametoxan, fipronil e fipronil+piraclostrobin+thiophanate-methyl, além da testemunha, e armazenados em condição ambiente e de câmara seca e fria. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x5x3x2. As avaliações foram feitas aos 3, 35, 77, 170 e 373 dias após os tratamentos. As seguintes determinações foram realizadas: emergência, altura de plântulas, IVE, envelhecimento acelerado, teste de frio sem solo e comprimento de raiz. Concluiu-se que a qualidade das sementes de milho tratadas com inseticidas e armazenadas depende do produto químico empregado, não havendo interferência do genótipo; os produtos tiametoxan e imidacloprido+tiodicarbe devem ser aplicados momentos antes da semeadura, por interferirem negativamente na qualidade fisiológica da semente de milho.

Palavras-chave: *Zea mays*, tratamento de sementes, vigor, armazenamento.

Introdução

A maioria das culturas destinadas à produção de alimentos está sujeita à incidência de pragas e doenças (NEERGARD, 1979). Por esse motivo, é crescente o interesse pelo tratamento químico das sementes, no qual se objetiva conferir-lhes proteção e às plântulas delas originadas, contribuindo para a obtenção do estande inicial almejado. Os inseticidas usados em tratamento de sementes diferenciam-se de outros aplicados em pulverização tradicional, pela ação sistêmica na planta. No solo desprendem-se das sementes e, devido sua baixa pressão de vapor e solubilidade em água, são lentamente absorvidos pelas raízes, conferindo à planta um adequado período de proteção contra insetos do solo e da parte aérea (SILVA, 1998).

Fessel et al. (2003) observaram que o tratamento de sementes de milho, com diversos inseticidas, provocou efeito negativo sobre a germinação e este efeito intensificou-se com o prolongamento do período de armazenamento. Já Bittencourt et al. (2000) concluíram que a redução da qualidade fisiológica de sementes de milho tratadas com inseticidas variou em função do produto, do híbrido e do tempo em que as sementes permaneceram armazenadas após o tratamento, e que os inseticidas carbofuran (Furazin 310TS) e tiodicarbe + Mo/B (Futur 300) foram os mais

prejudiciais à qualidade fisiológicas das sementes. Já de acordo com Wendling e Nunes (2009) sementes de milho híbrido Prezotto PRE 22T10 tratadas com imidacloprido+tiodicarbe e armazenadas por até 30 dias, apresentaram germinação equivalente à testemunha, e quando armazenadas por 40 dias apresentaram valores significativamente menores, de forma a recomendar que o tratamento seja realizado o mais próximo possível do dia da sementeira.

Assim, considerando-se a importância do tratamento de sementes, desenvolveu-se esta pesquisa com o objetivo de estudar alterações na qualidade fisiológica de três genótipos de milho tratados com quatro diferentes inseticidas, além da testemunha e armazenados em duas condições por um período de um ano.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Estadual Paulista, Campus de Ilha Solteira – UNESP (SP). Foram utilizadas sementes de milho dos híbridos simples DKB 390 YG e 2B710 já tratadas com o fungicida fludioxonil+metalaxyl-M (Maxim XL) na dose de 0,038+0,015 g i.a./kg de semente e da variedade AL-Bandeirante tratada com o fungicida captan (Captan 750TS) na dose de 75 g i.a./100 kg de sementes, pelas próprias empresas produtoras.

Após homogeneização, as sementes de cada genótipo foram divididas em cinco partes iguais, sendo uma delas considerada como testemunha (sem tratamento inseticida). As demais receberam os tratamentos com os inseticidas imidacloprido+tiodicarbe (Cropstar 600FS), tiametoxan (Cruiser 350FS), fipronil (Standak) e fipronil+fungicidas (piraclostrobin+thiophanate-methyl) (Standak Top) nas doses dos produtos comerciais de 0,3 L/60.000 sementes; 500 mL/100 kg de sementes; 45 mL/60.000 sementes e 50 mL/ha, respectivamente, conforme recomendações dos fabricantes. Os tratamentos foram realizados colocando-se as sementes numa embalagem plástica, que foi agitada manualmente após a adição do inseticida e de água.

Após a aplicação dos produtos, as sementes foram espalhadas sobre papel toalha onde permaneceram por 3 dias para secagem. Em seguida, cada material foi dividido pela metade, acondicionado em embalagem de papel multifoliado e armazenado em ambiente não controlado e de câmara fria e seca (20°C e 40% UR). As variações de temperatura e umidade relativa do ar do ambiente não climatizado foram registradas com auxílio de um termohigrógrafo.

Após 3, 35, 77, 170 e 373 dias da realização dos tratamentos, retirou-se uma amostra das sementes de cada um dos recipientes para a realização das seguintes determinações efetuadas com quatro repetições de 50 sementes: a) teste de emergência (TE): realizado em caixas plásticas preenchidas com substrato Plantmax® umedecido com água na proporção de 60% da capacidade de

retenção, mantidas em ambiente com T°C média de 28°C e avaliado após 7 dias pela contagem das plântulas normais emergidas (Brasil, 2009); b) índice de velocidade de emergência das plântulas (IVE): conduzido juntamente com o TE e obtido conforme fórmula proposta por Maguire (1962); c) altura de plântula: conduzido juntamente com o TE, após 7 dias da semeadura procedeu-se a determinação do comprimento, com régua graduada, da parte aérea de todas as plântulas normais emergidas por repetição e o valor foi obtido somando-se todas as medidas e dividindo-se por cinquenta (KRYZANOWSKI et al, 1999); d) envelhecimento acelerado: constou da distribuição das sementes em camada única, protegida do contato com água, sobre tela instalada no interior de caixa plástica contendo 40 mL de água deionizada; depois da permanência a 42°C/96 h em BOD foi determinada a germinação das sementes em rolos de papel umedecidos (KRYZANOWSKI et al., 1999); e) frio sem solo: conduzido em rolos de papel umedecido com água numa proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco e distribuídos no interior de caixas plásticas que, tampadas, foram colocadas em BOD a 10°C por 7 dias; após esse período, os rolos foram colocados em germinador a 25°C, durante cinco dias, em seguida procedeu-se a contagem de plântulas normais (KRYZANOWSKI et al., 1999); f) comprimento de raiz: efetuado com quatro repetições com 20 sementes acondicionadas sobre papel toalha e de forma a direcionar a ponta da radícula para baixo. Os rolos foram umedecidos com água na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco e colocados em germinador a 25°C. Após 5 dias, a raiz primária das plântulas normais foi medida com o auxílio de uma régua graduada. O comprimento da raiz foi obtido somando-se as medidas de todas as raízes das plântulas normais de cada repetição e dividindo-se por vinte (KRYZANOWSKI et al., 1999).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x5x3x2 (cinco épocas x quatro inseticidas e a testemunha x três genótipos x duas condições de armazenamento). A análise da variância das médias (dados originais, sem transformação) consistiu na aplicação do teste F, que quando significativo foi avaliado através do teste de Tukey para os fatores qualitativos e por análise de regressão para o quantitativo, ao nível de 5% de probabilidade. Foi utilizado o programa SISVAR (FERREIRA, 2003) para análise dos dados.

Resultados e discussão

Na Figura 1 estão apresentados os dados da emergência de plântulas de genótipos de milho após as sementes terem sido tratadas com inseticidas e armazenadas por 1 ano. Na interação entre época e condição de armazenamento (Figura 1a), em todas as avaliações realizadas, ocorreu uma maior porcentagem de emergência quando as sementes haviam sido armazenadas em câmara fria, além de essa condição originar plântulas mais altas nos três genótipos (Figura 2b). Da mesma

forma, os demais parâmetros que avaliaram o vigor dos genótipos estudados, ou seja, IVE, envelhecimento acelerado e comprimento de raiz (dados não apresentados), além do teste de frio (Figura 3a), mostraram uma superioridade na qualidade das sementes armazenadas em câmara fria em relação à condição de ambiente não controlado (médias de 27°C e 53% de URar). O que concorda com Carvalho e Nakagawa (2000), que relataram que as melhores condições para a manutenção da qualidade de sementes são aquelas de baixa umidade relativa do ar e temperatura, pelo fato de manterem o embrião em sua mais baixa atividade metabólica.

A porcentagem de emergência dos três genótipos estudados apresentou decréscimo com o aumento no período de armazenamento (Figura 1b), sendo o híbrido 2B710 o de maior redução, já que após 373 dias praticamente todas as suas sementes estavam mortas.

Da mesma forma, a interação época x inseticida (Figura 1c) apresentou redução na porcentagem de emergência durante os 373 dias de armazenamento para as sementes de milho tratadas ou não. Porém, as tratadas com fipronil (Standak) e fipronil+fungicidas (Standak Top) apresentaram um comportamento semelhante à testemunha, enquanto as tratadas com imidacloprido+tiodicarbe (Cropstar) e tiametoxan (Cruiser) apresentaram maiores perdas em todas as épocas avaliadas. A Figura 1d também mostrou reduções significativas na porcentagem de emergência de sementes tratadas com esses princípios ativos para os três genótipos estudados. Igualmente Bittencourt et al. (2000) obtiveram germinação significativamente menor de sementes de milho tratadas com imidacloprido+tiodicarbe (Cropstar) e armazenadas por 40 dias. Resultados de pesquisas têm evidenciado que alguns produtos quando aplicados sozinhos ou em combinação, podem, em determinadas situações, ocasionar redução na germinação das sementes e na sobrevivência das plântulas, devido ao efeito da fitotoxicidade (CRUZ et al., 1983; NASCIMENTO et al., 1996).

Por sua vez, sementes tratadas com imidacloprido+tiodicarbe (Cropstar) e tiametoxan (Cruiser) apresentaram reduções na altura da parte aérea (Figura 2a), IVE (Figura 2c), teste de frio (Figura 3b), envelhecimento acelerado (Figura 4a) e comprimento da raiz (Figura 4c) nos três genótipos estudados, o que mostra que além da emergência, o vigor da semente é prejudicado.

A interação dos fatores condição de armazenamento e inseticida também interferiu no vigor das sementes avaliado pelo comprimento de raiz (Figura 4b). De maneira geral, o inseticida Standak (fipronil), nas duas condições de armazenamento, superou estatisticamente os demais inseticidas e a testemunha. De acordo com Royalty et al. (1996), o fipronil pode promover aumento no desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea, na altura de planta, na germinação de sementes e no vigor de plântulas.

Conclusões

A qualidade das sementes de milho tratadas com inseticidas e armazenadas depende do produto químico empregado, não havendo interferência do genótipo.

Os produtos tiametoxan e imidacloprido+tiodicarbe devem ser aplicados momentos antes da semeadura, por interferirem negativamente na qualidade fisiológica da semente de milho.

Literatura Consultada

BITTENCOURT S.R.M.; FERNANDES M.A.; RIBEIRO M.C.; VIEIRA R.D. Desempenho de sementes de milho tratadas com inseticidas sistêmicos. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 86-93, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 1992. 365p.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.

CRUZ, I. et al. Efeito de diversos inseticidas no controle da lagarta-elasma, *Elasmopalpus lignosellus*, em milho. **Pesquisa Agrop. Brasileira**, Brasília, v.18, n.22, p.1293-1301, 1983.

FERREIRA, D. F. **SisVar – programa estatístico**. Versão 4.2 (Build 39). Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2003.

FESSEL, S.A.; MENDONÇA, E.A.F.; CARVALHO, R.V.; VIEIRA, R.D. Efeito do tratamento químico sobre a conservação de sementes de milho durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes, Brasília**, v. 25, n. 1, p. 25-28, 2003.

KRYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. 218 p.

NEERGARD, P. **Seed Pathology**. London: The Mac Millan Press, 1979. 839p.

MAGUIRE, J. D. Seeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v-2, p. 176-177, 1962.

NASCIMENTO, W. M. O.; OLIVEIRA, B. J.; FAGIOLI, M.; SADER, R. Fitotoxicidade do inseticida carbofuran 350 FMC na qualidade fisiológica de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.18, n.2, p.242-245, 1996.

ROYALTY, R.N.; LONG, N.D.; PILATO, M.T.; HAMON, N.M. **Plant growth promotion using 3-cyano 1-phenylpirazoles such as fipronil**. 1996. United States Patent. Disponível em: <<http://www.freepatentsonline.com/5585329.pdf>>. Acesso em: 10 abr.2010.

SILVA, M.T.B. Inseticidas na proteção de sementes e plantas. **Seed News**, Pelotas, n.5 (maio/junho), p.26-27, 1998.

WENDLING, A.L., NUNES, J. Efeito do Imidacloprido + Tiodicarbe sobre a conservação da qualidade fisiológica das sementes de milho quando armazenadas. **Cultivando o Saber**, Cascavel, v.2, n.3, p.17-22, 2009.

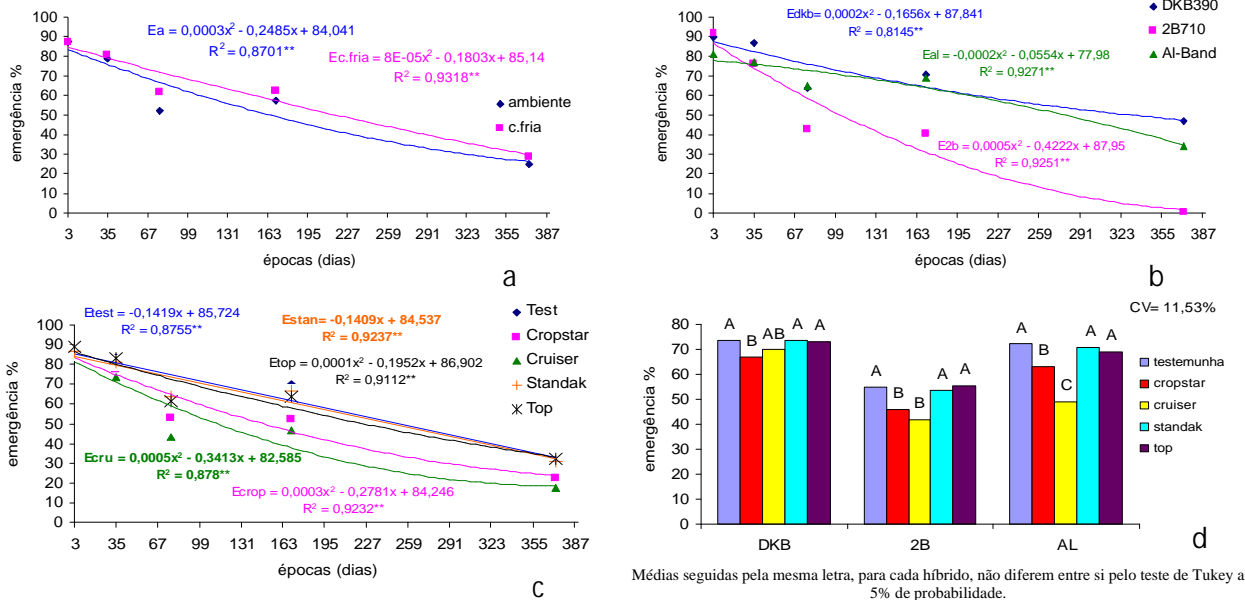


Figura 1. Emergência de sementes de milho. a) interação época x condição de armazenamento, b) época x genótipo, c) época x inseticida e d) genótipo x inseticida após um ano, Ilha Solteira, 2010.

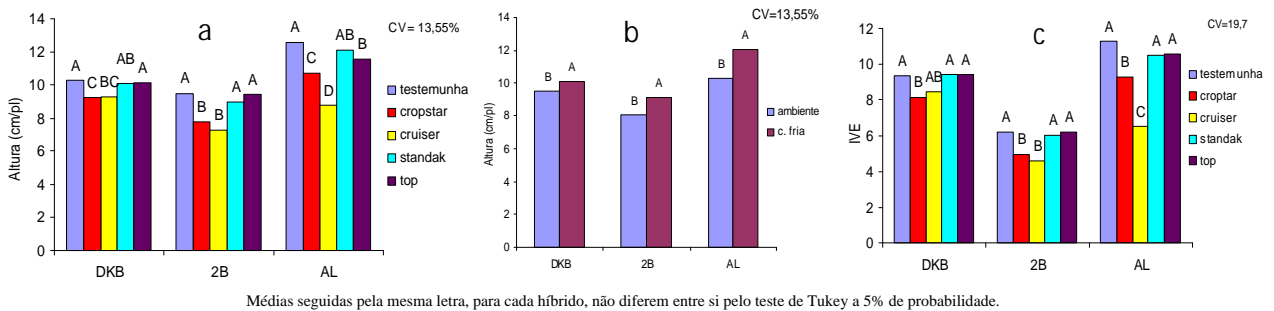


Figura 2. Altura de parte aérea de acordo com genótipo x inseticida (a), genótipo x condição de armazenamento (b) e IVE de genótipo x inseticida (c) após 1 ano, Ilha Solteira, 2010.

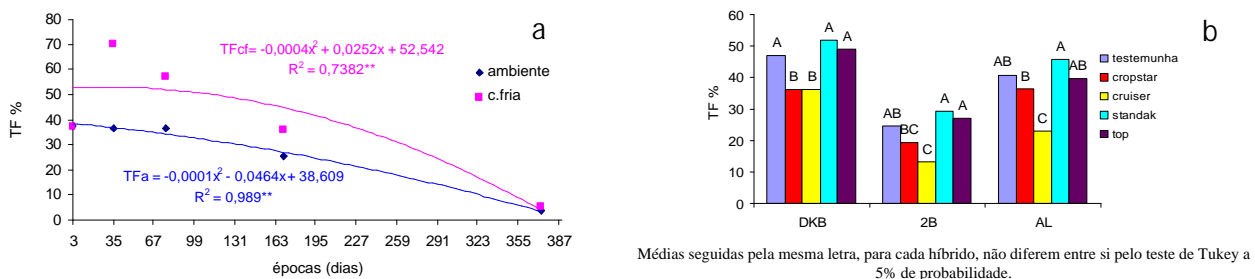
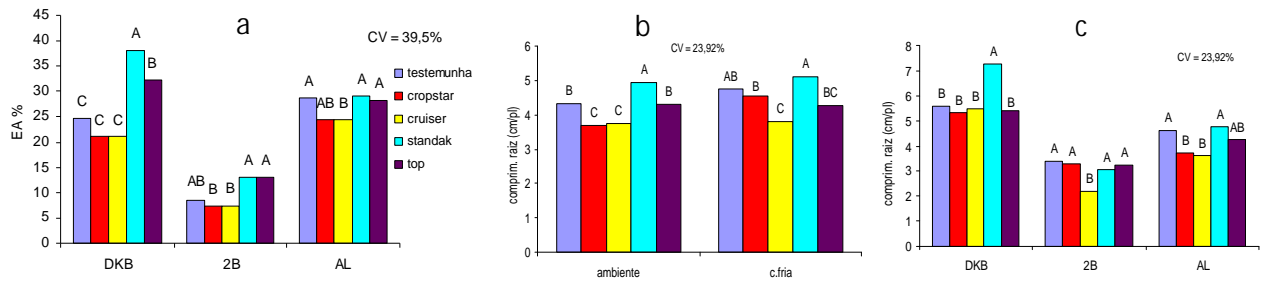


Figura 3. Teste de frio em sementes de milho. a) interação épocas x condição de armazenamento e b) genótipos x inseticidas, após 1 ano de armazenamento, Ilha Solteira, 2010.



Médias seguidas pela mesma letra, para cada híbrido ou condição de armazenamento, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Figura 4. Envelhecimento acelerado, interação genótipo x inseticida (a). Comprimento de raiz, interação condição de armazenamento x inseticida (b) e genótipo x inseticida (c), após 1 ano de armazenamento, Ilha Solteira, 2010.