

Avaliação do Tratamento de Sementes de Milho com os Inseticidas Tiodicarbe + Imidacloprido e Carbofuran + Zinco na Qualidade Fisiológica
Lilian Faria Melo¹, Adélio Caitano do Carmo Júnior², Marcelo Fagioli³, Isaac Martins⁴, Michelle Traete Sabundjian⁵ e Stella Tosta Leal⁶

^{1,5,6}UNESP - Campus de Ilha Solteira - Ilha Solteira-SP. ²FACIAGRA-UNIPAM - Patos de Minas-MG. ³UNB - Universidade de Brasília/UnB - Brasília-DF (mfagioli@unb.br). ⁴UNESP - Campus de Jaboticabal - Jaboticabal- SP.

RESUMO: O tratamento químico de sementes de milho com inseticidas é uma realidade na agricultura tecnificada, que busca alcançar altas respostas aos investimentos com aumentos de produtividades. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a resposta do tratamento de sementes de milho com inseticidas Tiodicarbe + Imidacloprido e Carbofuran + Zinco na qualidade fisiológica (germinação e vigor). Foram utilizadas sementes de duas cultivares de milho híbridos, BM 810 e BM 3061, da empresa Biomatrix, safra 2007/2008. Nas avaliações foram aplicados na germinação o teste padrão de germinação e, para o vigor, o índice de velocidade de germinação (IVG e IVE). Na análise estatística foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Utilizou-se do esquema de análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Pela interpretação dos resultados obtidos pode-se concluir-se que os tratamentos de sementes de milho híbrido com inseticidas Tiodicarbe + Imidacloprido e Carbofuran + Zinco, quando aplicados de forma isolados, não interferem na qualidade fisiológica das sementes. A associação dos dois inseticidas Tiodicarbe + Imidacloprido e Carbofuran + Zinco interferiu de forma negativa na qualidade fisiológica das sementes de milho.

Palavras-chave: tratamento de sementes, *Zea mays* L., incremento na produtividade.

Introdução

A ocorrência de doenças e pragas, associadas às sementes, é um dos fatores que mais causam danos aos cultivos agrícolas e aos agroecossistemas, sendo um problema de importância crescente em todo mundo.

Produtos do grupo dos fosforados, carbamatos e os modernos neonicotinóides (imidacloprid, thiamethoxam, clothianidin e acetamiprid) apresentam espectro de ação mais variável, agindo sobre diferentes pragas em variadas circunstâncias. O grupo dos neonicotinóides tem ação tanto sobre os insetos mastigadores que danificam as sementes e/ou as plântulas, como sobre os insetos sugadores que atacam as plantas jovens (MACHADO et al., 2006).

Nas doses recomendadas, a circulação dos neonicotinóides nas plantas promove a proteção contra os pulgões, percevejos, tripses, mosca-branca e minadores de folhas, por até 40 dias; esse longo período residual tem promovido uma verdadeira revolução no controle dos insetos-vetores de patógenos, com grande benefício para os produtores e para o ambiente (BRANDL, 2001).

O fipronil que pertence à classe dos Phenilpirazoles tem atividade expressiva sobre os insetos-praga em geral, principalmente aqueles de hábitos subterrâneos e sociais, como cupins e formigas (MACHADO et al., 2006).

A qualidade tecnológica envolve todo o sistema de produção e preservação das sementes, desde o histórico do campo de produção passando até a semeadura no campo comercial. Portanto, para a semente expressar todo seu potencial genético é fundamental tanto essa qualidade, quanto as boas práticas de manejo agrícolas adotadas na condução da lavoura (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

O trabalho teve como objetivo avaliar a influência dos tratamentos de sementes de milho híbrido com inseticidas Tiodicarbe + Imidacloprido (Cropstar) e Carbofuran + Zinco (Furazin) na qualidade fisiológica.

Material e Métodos

Foram utilizados 4 tratamentos envolvendo a testemunha (sem tratamento) e dois inseticidas (Cropstar e Furazin) aplicados em tratamento de sementes, com as doses recomendadas para a cultura do milho (ANDREI, 2005), sendo os tratamentos: 1) Testemunha (sem tratamento), 2) Tratamento de sementes com Tiodicarbe + Imidacloprido (TI), produto comercial Cropstar, na dose 2 mL i.a. para 1 kg de sementes, 3) Tratamento de sementes com Carbofuran + Zinco (CZn), produto comercial Furazin, na dose 2 mL i.a. para 1 kg de sementes e 4) Tratamento de sementes com TI +CZn, produto comercial Cropstar + Furazin nas respectivas doses acima.

Em laboratório foram realizadas as seguintes avaliações: teste padrão de germinação em rolo de papel (TPG-papel); teste padrão de germinação em substrato areia (TPG-areia) (BRASIL, 1992); índice de velocidade de germinação (IVG) - obtido diariamente ao longo da germinação das sementes no substrato areia; índice de velocidade de emergência (IVE) - obtido durante a condução da emergência das plântulas em campo, seguindo-se as recomendações de Nakagawa (1994; 1999); avaliação da emergência das plântulas (EC) e comprimento de plântulas, realizado após a avaliação da porcentagem de germinação (TPG) com medição aos 5 dias e após a avaliação da emergência das plântulas (EC) com medição aos 10 dias - precisou-se que as plântulas fossem retiradas cuidadosamente do substrato, lavadas em água corrente e depois medidas, foi obtido com o auxílio de uma régua graduada em centímetro, sendo o valor médio das 6 plântulas dentro de cada repetição dado em cm plântula⁻¹.

As características avaliadas foram conduzidas em um delineamento inteiramente casualizado, com 4 tratamentos com quatro repetições, totalizando 16 parcelas. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Para o milho híbrido BM 810 a germinação em areia não foi significativa ($P>0,05$) e em papel foi significativa ($P<0,05$), sendo que o maior valor observado na areia foi o T3 e o menor T4 e no papel o maior valor foi o T2 e o menor também o T4. O IVG apresentou diferença significativa ($P<0,05$), sendo que o melhor resultado foi no T3, e o pior foi no T4. O comprimento das plântulas após o TPG não foi significativo estatisticamente ($P>0,05$), mas observou-se que o T3 apresentou o maior valor e o T4 ficou com o menor valor. Notou-se que a associação dos dois produtos (T4) foi prejudicial à germinação das sementes. (Tabela 1).

Para o híbrido BM 3061 a germinação em areia não foi diferente estatisticamente ($P>0,05$) e no papel apresentou diferença estatística ($P<0,05$), sendo em areia os maiores valores para T1 (testemunha) e T2 e o menor valor para T4 e em papel o T3 foi o que apresentou o maior valor e também o T4 ficou com a menor germinação. O IVG foi significativo ($P<0,05$), sendo que o pior resultado foi no tratamento 4, os demais foram iguais estatisticamente. No comprimento de plântulas após o TPG não existiu diferença significativa ($P>0,05$), sendo que o T2 apresentou o maior valor e juntos T3 e T4 apresentaram menores valores. Também, notou-se que a associação dos dois produtos (T4) foi prejudicial à germinação das sementes (Tabela 2).

No milho híbrido BM 810 a emergência das plântulas, o IVE e o comprimento de plântulas após o teste de EC não foram significativos ($P>0,05$). Na emergência os maiores valores foram no T1 e T4 e o menor foi T3. Para IVE o T2 apresentou maior valor e o T4 o menor. No comprimento o maior valor observado foi no T3 e nos tratamentos 1 e 4 observaram-se o menor valor (Tabela 3).

No milho híbrido BM 3061 a emergência das plântulas e o comprimento de plântulas após o teste de EC não foram significativos ($P>0,05$). Na emergência o maior valor foi no T4 e o menor foi T3. No comprimento o maior valor observado foi no T4 e no T3 observou-se o menor valor. O IVE foi significativo ($P>0,05$), sendo que o maior índice observado foi no T1, seguido de T2 e T3, e o T4 apresentou o menor índice (Tabela 4).

A emergência das plântulas foi alta nos dois genótipos em todos os tratamentos, obtendo valores bem acima do mínimo exigido para a comercialização das sementes de milho no Brasil (germinação 85%), mostrando com base em Nakagawa (1994) que os tratamentos

proporcionaram condições de germinar e originar plântulas com capacidade de emergir do solo em condições não controladas de campo. De acordo com a indicação do mesmo autor sobre o IVE, o T2 nos dois milhos híbridos encontrou-se com sementes com alto vigor e o T4 proporcionou às sementes o vigor mais baixo. Conforme relatou Dan et al. (1987), quanto ao comprimento das plântulas, as sementes mais vigorosas apresentaram maior capacidade de transformação das reservas em suprimento para o eixo embrionário da plântula em crescimento, assim, no BM 810 o T3 foi superior e no BM 3061 o T4 (Tabelas 3 e 4).

Conclusões

Os tratamentos de sementes de milho híbrido com inseticidas Tiodicarbe + Imidacloprido e Carbofuran + Zinco, quando aplicados de forma isolados, não interferem na qualidade fisiológica das sementes.

A associação dos dois inseticidas Tiodicarbe + Imidacloprido e Carbofuran + Zinco interferiu de forma negativa na qualidade fisiológica das sementes de milho.

Literatura Citada

ANDREI. **Compêndio de defensivos agrícolas**. 7.ed. São Paulo: Andrei Editora, 2005. 1141p.

BRANDL, F. Seed treatment technologies: involving to achieve crop genetic potential. In: BCPC SYMPOSIUM, 76., 2001. **Proceedings...** Seed treatment challenge and opportunities. Warwickshire: British Crop Protection Council, 2001, p.3-18.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNAD/DNPV/CLAV, 1992. 365p.

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

MACHADO, J.C.; WAQUIL, J.M.; SANTOS, J.P.; REICHENBACH, J.W. Tratamento de sementes no controle de fitopatógenos e pragas. **Informe Agropecuário**, v.27, n.232, p.76-87, 2006.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C., VIEIRA, R.D., FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.2-1 a 2-24.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (Ed.). **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.49-85.

Tabelas

Tabela 1. Médias de germinação pelo teste padrão de germinação no substrato areia e no papel, em %, índice de velocidade de germinação (IVG) e comprimento de plântulas após o teste padrão de germinação (TPG) em sementes do milho híbrido BM 810, tratadas com inseticidas.

TRATAMENTO	GERMINAÇÃO		IVG	COMPRIMENTO (Após TPG) cm plântula ⁻¹
	AREIA ----- % -----	PAPEL		
1) Testemunha ¹	95 a ²	99 a	41,1 a	25,5 a
2) TI	94 a	100 ab	39,7 a	28,7 a
3) CZn	98 a	98 ab	46,03 a	33,5 a
4) TI + CZn	91 a	96 b	26,1 b	22,9 a
Teste F	1,22 ^{NS}	5,0 ^{NS}	14,66**	3,04 ^{NS}
DMS (5%)	10,23	3,2	9,35	10,19
CV (%)	5,18	1,56	11,65	17,36

¹Tratamentos: 1) sem tratamento; 2) Tiodicarbe + Imidacloprido; 3) Carbofuran + Zinco e 4) Tiodicarbe + Imidacloprido e Carbofuran + Zinco.

²Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. ^{NS}Valor não significativo pelo teste F e **valor significativo em nível de 1% de probabilidade.

Tabela 2. Médias de germinação pelo teste padrão de germinação no substrato areia e no papel, em %, índice de velocidade de germinação (IVG) e comprimento de plântulas após o teste padrão de germinação (TPG) em sementes do milho híbrido BM 3061, tratadas com inseticidas.

TRATAMENTO	GERMINAÇÃO		IVG	COMPRIMENTO
	AREIA	PAPEL		(Após TPG)
	----- % -----			cm plântula ⁻¹
1) Testemunha ¹	86 a ²	97 ab	30,23 a	19,4 a
2) TI	80 a	95 ab	27,61 a	23,6 a
3) CZn	79 a	100 a	25,34 ab	20,2 a
4) TI + CZn	63 a	90 b	17,85 b	21,1 a
Teste F	1,98 ^{NS}	4,33*	5,35*	0,60 ^{NS}
DMS (5%)	29,16	8,37	9,67	9,98
CV (%)	18,07	4,18	18,23	22,52

¹Tratamentos: 1) sem tratamento; 2) Tiodicarbe + Imidacloprido; 3) Carbofuran + Zinco e 4) Tiodicarbe + Imidacloprido e Carbofuran + Zinco.

²Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. ^{NS}Valor não significativo pelo teste F e *valor significativo em nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3. Médias de germinação pelo teste de emergência das plântulas (EC), proporção 2:1 (areia:terra), em %, e índice de velocidade de germinação (IVE) e comprimento de plântulas após o teste de emergência das plântulas (EC) em sementes de milho, híbrido BM 810, tratadas com inseticidas.

TRATAMENTO	EMERGÊNCIA	IVE	COMPRIMENTO
			(Após EC)
	----- % -----		cm plântula ⁻¹
1) Testemunha ¹	99 a ¹	39,2 a	43,4 a
2) TI	97 a	40,8 a	46,4 a
3) CZn	94 a	40,0 a	47,8 a
4) TI + CZn	98 a	37,4 a	43,4 a
Teste F	0,74 ^{NS}	1,04 ^{NS}	1,81 ^{NS}
DMS (5%)	11,01	6,02	6,9
CV (%)	5,42	7,29	7,32

¹Tratamentos: 1) sem tratamento; 2) Tiodicarbe + Imidacloprido; 3) Carbofuran + Zinco e 4) Tiodicarbe + Imidacloprido e Carbofuran + Zinco.

²Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. ^{NS}Valor não significativo pelo teste F.

Tabela 4. Médias de germinação pelo teste de emergência das plântulas (EC), proporção 2:1 (areia:terra), em %, e índice de velocidade de germinação (IVE)) e comprimento de plântulas após o teste de emergência das plântulas (EC) em sementes de milho, híbrido BM 3061, tratadas com inseticidas.

TRATAMENTO	EMERGÊNCIA ----- % -----	IVE	COMPRIMENTO
			(Após EC) cm plântula ⁻¹
1) Testemunha ¹	93 a ²	45,2 a	35,0 a
2) TI	92 a	43,1 ab	34,9 a
3) CZn	86 a	41,5 ab	27,9 a
4) TI + CZn	94 a	29,7 b	35,5 a
Teste F	1,56 ^{NS}	3,74*	2,08 ^{NS}
DMS (5%)	17,89	15,11	10,57
CV (%)	9,43	18,03	15,10

¹Tratamentos: 1) sem tratamento; 2) Tiodicarbe + Imidacloprido; 3) Carbofuran + Zinco e 4) Tiodicarbe + Imidacloprido e Carbofuran + Zinco.

²Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. ^{NS}Valor não significativo pelo teste de F e *valor significativo em nível de 5% de probabilidade.