

Efeito do Tratamento de Sementes com Inseticidas Sobre a Germinação e Vigor de Sementes de Milho

Leandro Henrique de Sousa Mota¹, Rafael Heinz², Marcos Vinicius Garbiate³, Antonio Luiz Viegas Neto⁴ e André Carlesso⁵

¹Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Dourados, MS leandromota22@bol.com.br
^{2,3,4}Mestrandos em Produção Vegetal, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS
²heinz_rafael@yahoo.com.br ³marcos_garbiate@yahoo.com.br ⁴viegas_antonio@yahoo.com.br ⁵Graduando em Agronomia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS. andre_titimi@hotmail.com

RESUMO - Pouco trabalhos abordam a influência dos inseticidas sobre os efeitos na qualidade fisiológicas das sementes de milho. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do tratamento de sementes com inseticidas sobre a germinação e vigor de sementes de milho. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em sistema de rolos de papel umedecido com 2,5 vezes a massa do papel seco, com 4 repetições de 50 sementes para cada tratamento. As sementes da cultivar DKB 350 foram submetidas ao tratamento com os seguintes inseticidas e doses: T1 - Rynaxypyr (25g de i.a. ha⁻¹), T2 - Thiamethoxam (50g de i.a. ha⁻¹), T3 - Rynaxypyr (25g de i.a. ha⁻¹) + Thiamethoxam (50g de i.a. ha⁻¹), T4 – Imidacloprido + Tiodicarbe (700 ml ha⁻¹) e T5 – Testemunha, sem tratamento algum. Os tratamentos avaliados não afetaram a porcentagem de germinação e o número de plântulas anormais, porém o número de sementes mortas foi superior no tratamento com thiametoxam. O tratamento com imidacloprido+tiodicarbe afetou negativamente o crescimento das raízes. O inseticida rynxypyr proporcionou maior porcentagem de germinação da primeira contagem, maior índice de velocidade de germinação e menor tempo médio de germinação, o que caracteriza um maior vigor das sementes.

Palavras-chave: *Zea mays* L., qualidade fisiológica, vigor de plântulas.

Introdução

O aumento da expansão do cultivo do milho (*Zea mays* L.) nos últimos anos, associada ao monocultivo, tem favorecido ao aumento da incidência de pragas em todo o ciclo da cultura. Com o objetivo de evitar possíveis perdas decorrentes da ação de pragas de solo e da parte aérea, que danificam as sementes e as plântulas jovens, tem-se como alternativa, o uso de inseticidas no tratamento de sementes (MARTINS et al., 2009).

O tratamento das sementes é considerado como um dos métodos mais eficientes de uso de inseticidas, entretanto, pouco se conhece sobre a influência dos inseticidas sobre os efeitos na qualidade fisiológicas das sementes de milho. Resultados de pesquisas têm evidenciado que alguns produtos, quando aplicados às sementes, ocasionam redução na germinação, vigor e sobrevivência de plântulas (NASCIMENTO et al., 1996; FESSEL et al., 2003). Em trabalho realizado por Dan et al. (2011), observou-se que a aplicação dos

inseticidas carbofuran, acefato, imidacloprid e imidaclopride+thiocarb promoveram a redução no comprimento da raiz primária.

Por outro lado, segundo Castro et al. (2008), alguns inseticidas além de promover o controle de pragas, podem ter atuação fisiológica nas plantas, alterando a produção de aminoácidos precursores de hormônios vegetais, possibilitando maior produção de hormônios e resultando em maior germinação, vigor e desenvolvimento de raízes. Barros et al. (2005) verificaram maior porcentagem de germinação em sementes de feijão tratadas com o inseticida fipronil.

Existe uma carência de informações concernentes aos possíveis efeitos do tratamento de sementes de milho sobre a germinação. Assim, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar o efeito do tratamento de sementes com inseticidas sobre a germinação e vigor de sementes de milho.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), localizada na latitude 22° 11' 55" S, longitude de 54° 56' 07" W e 452 metros de altitude (FIETZ e FISCH, 2006). Foi realizado o ensaio e as avaliações conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

O experimento foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado, com 4 repetições de 50 sementes para cada tratamento. As sementes de milho utilizadas no experimento, cultivar DKB 350, produzidas na safra agrícola 2010/2011, foram submetidas ao tratamento de sementes com diferentes inseticidas e de uma combinação entre eles, que foram compostos por: T1 - Rynaxypyr 200 SC (25g de i.a. ha⁻¹), T2 - Thiamethoxam 350 FS (50g de i.a. ha⁻¹), T3 - Rynaxypyr 200 SC (25g de i.a. ha⁻¹) + Thiamethoxam 350 FS (50g de i.a. ha⁻¹), T4 – Imidacloprido + Tiodicarbe 150+450 SC (700 ml ha⁻¹) e T5 – Testemunha, sem tratamento algum.

Na aplicação dos tratamentos, a quantidade de cada tratamento foi diluída com volume de água igual ao volume da formulação, formando uma calda homogênea, sendo que o tratamento testemunha recebeu somente água destilada como calda. As sementes foram colocadas em saco plástico com capacidade de 5kg e, em seguida, foi adicionada a calda formando um anel ao redor do saco. O conjunto foi agitado vigorosamente durante dois minutos visando uniformizar os tratamentos sobre a massa de sementes.

Após o tratamento as sementes foram dispostas sobre duas folhas de papel germitest[®] umedecidas em água destilada com 2,5 vezes a massa seca do papel. Os rolos de papel foram transferidos para germinadores, com fotoperíodo de 8h, do modelo Mangelsdorf regulados para o regime de temperatura constante de 25°C.

O número de sementes germinadas foi avaliado a cada dois dias até que a germinação cessasse em todos os tratamentos, adotando-se como critério de germinação a protrusão da raiz primária com aproximadamente 2 mm de comprimento. Avaliaram-se as seguintes características: porcentagem final de germinação (G), plântulas anormais (A) e sementes mortas (M), correspondendo respectivamente à porcentagem total de plântulas normais, anormais e mortas ao término da germinação (10 dias após a semeadura); porcentagem de germinação da primeira contagem (PC), correspondente à porcentagem de sementes que produziram plântulas normais no 4º dia após o início do teste; índice de velocidade de germinação (IVG), através da fórmula de Maguire (1962); tempo médio de germinação (TMG), de acordo com Silva e Nakagawa (1995); comprimento da parte aérea (CPA) e raiz primária (CR), obtidos a partir da medição com régua graduada em milímetros de cinco plântulas normais de cada repetição; razão comprimento raiz/parte aérea (R/PA); massa seca de plântulas (MS), pesadas com balança de precisão após atingirem a massa constante em estufa de circulação forçada a 65°C.

Após teste de normalidade de Lilliefors e homogeneidade de Bartlett, para efeito de análise de variância, os dados de porcentagem de germinação foram transformados em $\sqrt{(x+1)}$. Todos os dados foram analisados estatisticamente através da Análise de Variância e do teste F a 5% de probabilidade e, quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram analisados com o auxílio do programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2000).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, pode ser observado que não houve efeito significativo para o teste F a 5% de probabilidade para as variáveis porcentagem final de germinação e porcentagem de plântulas anormais, ou seja, os tratamentos de sementes avaliados não influenciaram estas características.

Apesar de não ter diferido estatisticamente, a porcentagem de germinação do tratamento com thiamethoxam foi o único a apresentar valores inferiores aos 80%, valor mínimo referenciado para comercialização de sementes (BRASIL, 2009). Em trabalho realizado por Gotardo et al. (2001), os autores observaram que o tratamento de sementes de

milho com diversos inseticidas, entre eles o thiamethoxam e tiodicarbe, condicionaram reduções significativas na germinação das sementes.

Verifica-se na Tabela 1 que houve efeito significativo sobre a porcentagem de sementes mortas, sendo observado o maior valor no tratamento com thiamethoxam, o que evidencia que este tratamento pode causar uma diminuição no estande inicial. Castro et al. (2008) também verificaram que o tratamento de sementes de soja com thiamethoxam resultou em maior porcentagem de sementes mortas. Este fato pode estar relacionado com a deterioração gerada pelo uso deste ingrediente ativo, que pode ter induzido a formação de radicais livres e consequentemente estresse oxidativo (SOARES e MACHADO, 2007).

Os resultados obtidos para o thiametoxam indicam que o ingrediente ativo do produto químico afetou negativamente as sementes. Conforme relatado por Oliveira e Cruz (1986), resultados de pesquisas têm evidenciado que alguns produtos, quando aplicados sozinhos ou em combinação com fungicidas, podem, em determinadas situações, ocasionar redução na germinação das sementes e na sobrevivência das plântulas devido ao efeito de fitotoxicidade.

Analisando a Tabela 2, podemos observar que houve efeito significativo para as variáveis porcentagem de germinação da primeira contagem, índice de velocidade de germinação e tempo médio de germinação. O tratamento com rynaxypyr, mesmo não sendo um inseticida recomendado para o tratamento de sementes, apresentou os melhores resultados para as variáveis PC, IVG e TMG, ou seja, propiciou um maior vigor na germinação, que resulta em menor tempo de exposição aos patógenos e às intempéries em condições de campo.

Apesar do tratamento com rynaxypyr ter proporcionado os melhores resultados para as características ligadas ao vigor das sementes, quando o mesmo foi combinado com o inseticida thiamethoxam houve um efeito antagônico, e as sementes de milho tiveram os piores resultados para PC, IVG e TMG (Tabela 2). Considerando os resultados encontrados, que indica que o thiamethoxam exerce um efeito antagonista quando associado ao rynaxypyr, pode-se esperar que esta mistura apresente efeito negativo sobre o processo germinativo.

Com relação ao vigor de plântulas, verifica-se na Tabela 3 que os inseticidas avaliados não influenciaram o comprimento da parte aérea e massa seca de plântulas. No entanto, o comprimento da raiz primária foi menor no tratamento com imidacloprido+tiodicarbe, o que também refletiu na menor razão raiz/parte aérea. Este efeito negativo sobre o crescimento radicular pode ser esclarecida pela formação de radicais livres induzidas pelo tiodicarbe, pois segundo Soares e Machado (2007), esta é uma resposta ao estresse exógeno que os inseticidas do grupo dos carbamatos desencadeiam.

Conclusão

O inseticida thiametoxan proporcionou um maior número de sementes mortas. Já as sementes tratadas com rynaxypyr tiveram um maior vigor, no entanto, quando este inseticida foi combinado com thiamethoxam houve um efeito antagônico.

O tratamento com o inseticida imidacloprido+tiodicarbe afetou negativamente o crescimento radicular, o que caracteriza um efeito de toxicidade.

Literatura Citada

BARROS, R.G.; BARRIGOSI, J.A.F.; COSTA, J.L.S. Efeito do armazenamento na compatibilidade de fungicidas e inseticidas, associados ou não a um polímero no tratamento de sementes de feijão. *Bragantia*, v.64, p.459-465, 2005.

BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DA REFORMA AGRÁRIA. Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.

CASTRO, G.S.A; BOGIANI, J.C.; SILVA, M.G.; GAZOLA, E.; ROSOLEM, C.A. Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.43, p.1311-1318, 2008.

DAN, L.G.M.; DAN, H.A.; BRACCINI, A.L.; ALBRECHT, L.P.; RICCI, T.T.; PICCININ, G.G. Desempenho de sementes de soja tratadas com inseticidas e submetidas a diferentes períodos de armazenamento. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.6, p.215-222, 2011.

FERREIRA, D.F. Manual do sistema Sisvar para análises estatísticas. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2000. 66p.

FESSEL, S.A.; MENDONÇA, E.A.F.; CARVALHO, R.V. Effect of chemical treatment on corn seeds conservation during storage. *Revista Brasileira de Sementes*, v.25, p.25-28, 2003.

FIETZ, C.R.; FISCH, G.F. O clima da região de Dourados, MS. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 32p.

GOTARDO, M.; FONTOURA, D.; RENDE, A. Efeito da associação de diferentes inseticidas sobre o potencial fisiológico de sementes de milho durante o armazenamento. Resumos Expandidos. In: Congresso Nacional de Milho e Sorgo, XXVII, 2008, Londrina.

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

MARTINS, G.M.; TOSCANO, L.C.; TOMQUELSKI, G.V.; MARUYAMA, W.I. Inseticidas químicos e microbianos no controle da lagarta-do-cartucho na fase inicial da cultura do milho. *Revista Caatinga*, v.22, p. 170-174, 2009.

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*, v.18, p.242-245, 1996.

OLIVEIRA, L.J.; CRUZ, I. Efeito de diferentes inseticidas e dosagens na germinação de sementes de milho (*Zea mays* L.). Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.21, p.578-585, 1986.

SILVA, J.B.; NAKAGAWA, J. Estudos de fórmulas para cálculo de velocidade de germinação. Informativo ABRATES, v.5, p.62-73, 1995.

SOARES, A.M.S.; MACHADO, O.L.T. Defesa de plantas: sinalização química e espécies reativas de oxigênio. Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas, v.1, p.9-19, 2007.

Tabela 1. Efeito de diferentes inseticidas no tratamento de sementes sobre a porcentagem final de germinação (L.).

Tratamentos	Dosagem
Rynaxypyr 200 SC	25 g de i.a. ha ⁻¹
Thiamethoxam 350 FS	50 g de i.a. ha ⁻¹
Rynaxypyr 200 SC + Thiamethoxam 350 FS	25+50g de i.a. ha ⁻¹
Imidacloprido + Tiodicarbe 150+450 SC	700 ml ha ⁻¹
Testemunha	*
F	*
CV (%)	*

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; *Efeito não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Efeito de diferentes inseticidas no tratamento de sementes sobre a porcentagem de germinação da primeira contagem (PC), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de sementes de milho (*Zea mays* L.).

Tratamentos	Dosagem	PC (%)	IVG	TMG (dias)
Rynaxypyr 200 SC	25 g de i.a. ha ⁻¹	85,50 a	10,75 a	4,11 b
Thiamethoxam 350 FS	50 g de i.a. ha ⁻¹	75,00 ab	9,60 ab	4,18 ab
Rynaxypyr 200 SC + Thiamethoxam 350 FS	25+50g de i.a. ha ⁻¹	69,00 b	9,52 b	4,68 a
Imidacloprido + Tiodicarbe 150+450 SC	700 ml ha ⁻¹	74,00 ab	9,71 ab	4,49 ab
Testemunha	*	79,00 ab	10,10 ab	4,17 ab
F	*	4,60*	3,44*	4,09*
CV (%)	*	7,51	5,5	5,61

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; *Efeito significativo pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Efeito de diferentes inseticidas no tratamento de sementes sobre o comprimento da parte aérea (C) e massa seca (MS) de plântulas de milho (*Zea mays* L.).

Tratamentos	Dosagem	CPA (
Rynaxypyr 200 SC	25 g de i.a. ha ⁻¹	6,6
Thiamethoxam 350 FS	50 g de i.a. ha ⁻¹	5,9
Rynaxypyr 200 SC + Thiamethoxam 350 FS	25+50g de i.a. ha ⁻¹	7,9
Imidacloprido + Tiodicarbe 150+450 SC	700 ml ha ⁻¹	6,5
Testemunha	*	6,5
F	*	1,09
CV (%)	*	21,0

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ^{ns}Efeito não significativo pelo