

Influência do tratamento de sementes com inseticida antecipado nos aspectos germinativos da cultura do milho (*Zea mays*)

Eder Luiz Alves de Carvalho^{1*} e Cornelio Primieri¹

¹Centro Universitário Assis Gurgacz, Colegiado de Agronomia, Cascavel, Paraná.

^{1*}ederalvescarvalho@gmail.com

Resumo: O tratamento de sementes de milho com inseticidas é uma prática constante entre os produtores do cereal, visando controle das pragas que afetam a cultura nos seus estágios iniciais, porém para ganhar agilidade no momento do plantio, ou a falta de mão de obra na fazenda alguns produtores optam por fazer o tratamento de sementes antecipadamente, ou comprar sementes tratadas. Este estudo visa analisar a interferência do tratamento de sementes sobre os processos germinativos do milho, serão utilizados três princípios ativos, com sementes tratadas no dia do plantio e sementes tratadas 45 dias antes e armazenadas. Serão avaliados a porcentagem de sementes emergidas (PE), porcentagem de plântulas normais (PN), Plântulas anormais (PA), sementes mortas (SM), comprimento da parte aérea (CPA) e comprimento da raiz (CR). As avaliações serão feitas em dois diferentes sistemas, plantio na estufa e na câmara germinativa. Os dados serão submetidos ao teste de normalidade de Shapiro Wilk, análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância, pelo programa SISVAR. O produto a base de clorantranilipole não influenciaram negativamente na variável plântulas normais, já os tratamentos a base de Bifentrina + imidacloprido e Tiodicarb + imidacloprido reduziram o numero de plântulas normais, se agravando quando utilizados antecipadamente ao plantio.

Palavras-chave: Plantulas; vigor; fitotoxicidade.

Influence of treatment of seeds with anticipated insecticide on germination aspects of maize (*Zea mays*)

Abstract: The treatment of corn seeds with insecticides is a constant practice among cereal producers, aiming to control the pests that affect the crop in its initial stages, but to gain agility at the time of planting, or the lack of manpower on the farm some producers choose to do the seed treatment in advance, or buy treated seeds. This study aims to analyze the interference of seed treatment on germination processes of corn, using three active principles, with seeds treated on the day of planting and seeds treated 45 days before and stored. We will evaluate the percentage of emerged seeds (PE), percentage of normal seedlings (PN), abnormal seedlings (PA), dead seedlings (PM), shoot length (CPA) and root length (CR). The evaluations will be done in two different systems, planting in the greenhouse and in the germinative camera. The data will be submitted to the Shapiro Wilk normality test, analysis of variance and the averages compared by the Tukey test at the 5% level of significance, by the SISVAR program. The chlorantranilipole-based product did not negatively influence the normal seedling variable, whereas Bifentrin + imidaclopride and Tiodicarb + imidaclopride treatments reduced the number of normal seedlings, worsening when used before planting.

Keywords: Seedling; vigor; phytotoxicity.

Introdução

A cultura do milho (*Zea mays*) sofre ação de insetos já nos primeiros estágios iniciais após a germinação. Uma ferramenta bastante utilizada por produtores é a realização do tratamento de sementes, para amenizar danos as plantas e perdas de *stand* em função do ataque de pragas. Para ganhar agilidade no momento da semeadura, muitos agricultores optam por tratar as sementes com antecedência ou comprar sementes já tratadas, o mercado oferece uma grande gama de produtos para esta finalidade, porém existem muitas dúvidas se o tratamento de sementes antecipado influencia ou não nos processos germinativos das sementes de milho.

O milho é uma das mais importantes culturas, destacando-se dentro do cenário do agronegócio mundial, tem como característica em seu cultivo uma baixa população de plantas, quando comparado com outras culturas, como a soja e o trigo por exemplo, quando ocorrem ataques de pragas durante o período de germinação das sementes e emergência de plântulas, a produção pode ser comprometida de forma significativa (Cruz et al., 2010). É importante assegurar que todas as sementes semeadas germinem, para se ter o número desejado de plantas produzindo no momento da colheita para gerar maiores rendimentos (PESKE, 2013).

Inúmeras pragas que atacam a cultura do milho e reduzem sua produtividade, entretanto, na fase de germinação e plântula destacam-se a lagarta elasm (*Elasmopalpus lignosellus*), lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*), lagarta rosca (*Agrotis sp.*), larva alfinete (*Diabrotica speciosa*) e o complexo de percevejos formado por percevejo marrom (*Euschistus heros*), percevejo barriga verde (*Dichelops furcatus*) e percevejo verde (*Nezara viridula*) que podem reduzir a população final de plantas (GOTARDO, 2001).

Para evitar possíveis perdas em razão da ação de pragas de solo e da parte aérea, onde danificam sementes e plantas jovens se pode adotar a prática do tratamento de sementes com inseticidas como medida preventiva (MARTINS et al, 2009). Esses produtos tem ação sistêmica, ao entrar em contato com a umidade do solo, solubilizam-se assim que as sementes emitem raízes esse produto é lentamente absorvido e transportado por toda planta, conferindo uma proteção contra o ataque de insetos por um determinado período (SILVA, 1998).

O tratamento de sementes permite trabalhar com doses menores de ingrediente ativo por área, quando comparados com aplicações no sulco ou parte aérea, com isso tem-se uma

redução nos custos, pois além de utilizar menos produto ainda aproveita a operação de plantio para distribuir o produto (TAKAHASKI e CICERO 1986). O efeito da aplicação de inseticidas via tratamento de sementes no milho na maioria das vezes tem trazido retornos econômicos (CRUZ, 1996).

Tem crescido o mercado de tratamento de sementes industrial (TSI) onde grandes empresas sementeiras, de produtos químicos, ou mesmo cooperativas e revendas fazem o tratamento de sementes, utilizam-se de novas moléculas e combinações de organismos com diferentes atividades como: inseticidas, fungicidas, bioativadores, polímeros (AGUIAR, 2014).

Os argumentos das empresas para as vantagens do TSI são variados, tratamento mais uniforme, na dosagem certa, menos risco a saúde de trabalhadores na fazenda e ao meio ambiente entre outros, porém essa operação deve ser feita de forma antecipada devido ao grande volume a ser tratado e levando-se em conta as operações de transporte, podendo as sementes tratadas ficarem armazenadas por meses antes do plantio (AGROESTE, 2019).

Alguns resultados de pesquisa tem mostrado que determinados produtos, quando aplicados sozinhos ou em combinações com fungicidas, em algumas culturas, ao ser aplicados em determinadas situações podem ocasionar redução na germinação e sobrevivência das plântulas devido ao efeito fitotóxico ocasionado as sementes e a cultura (FESSEL *et al.*, 2003 WENDLING e NUNES, 2009).

Em estudos realizados por Tonin *et al.* (2014) concluíram que o período de armazenamento de semente tratadas ocasionou redução no percentual de germinação de sementes de milho tratadas com inseticida. Alguns tratamentos tendem a produzir efeitos latentes desfavoráveis ao desempenho das sementes, isso pode ser intensificado com mistura de produtos, aumento das doses e prolongamento no período de armazenamento (FESSEL *et al.*, 2003).

Com base nessas informações, este trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos do tratamento de sementes com inseticida sobre os parâmetros germinativos das sementes de milho em diferentes épocas de tratamento.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no laboratório de sementes e na estufa da Unidade de beneficiamento de sementes da Coopavel, localizada no município de Cascavel, estado do Paraná, entre os meses de março e maio de 2019.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), com dois blocos que correspondem as duas épocas de semeadura e quatro tratamentos, sendo T1 - testemunha, sem adição de inseticida as sementes, T2 - inseticida Bifentrina 135 g L⁻¹ + Imidacloprido 165 g L⁻¹, na dosagem de 0,300 L 60.000 sementes, T3 - inseticida Tiodicarb 450 g L⁻¹ + imidacloprido 150 g L⁻¹ na dosagem de 0,300 L 60.000 sementes e T4 - inseticida Clorantianilipole 625 g L⁻¹ na dosagem de 0,048 L 60.000 sementes.

As sementes de milho foram fornecidas pela Forseed FS 580 PWU, as quais foram tratadas em duas épocas, 45 dias antes do plantio e no dia do plantio.

Os testes de germinação foram feitos em vasos, em ambiente de estufa, contendo areia como substrato, onde foram utilizados 100 sementes para cada tratamento, e será feita as avaliações sete dias após o plantio.

Também será feito o teste de germinação em câmara germinativa, para isso serão utilizadas 400 sementes por tratamento em oito rolos de papel gerbox com 50 sementes cada. As sementes serão acondicionadas em rolo de papel filtro, sendo 32 folhas por amostra, previamente umedecidas com água destilada na proporção de 2,8 vezes o peso seco do papel e colocadas em germinador em câmara B.O.D. sob temperatura constante de 25°C.

O teste frio em rolo de papel foi realizado com quatro repetições de 50 sementes cada e 16 folhas por amostra. Os rolos de sementes serão acondicionados em câmara B.O.D. por período de sete dias em temperatura de para 10°C e mais sete dias à 25°C.

Para avaliar o envelhecimento acelerado foi utilizado quatro repetições de 50 sementes cada, as sementes permanecerão na câmara por 96 horas a temperatura de 42°C e mais sete dias à 25°C.

As leituras serão efetuadas aos sete dias, após a instalação dos testes será feita a contagem das plântulas, segundo critérios descritos nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992).

Serão avaliados também porcentagem de sementes emergidas (PE), porcentagem de plântulas normais (PN), plântulas anormais (PA), plântulas mortas (PM), comprimento da parte aérea (CPA) e comprimento da raiz (CR) ao sétimo dia após o plantio.

Para a análise estatística dos dados coletados, será utilizado o programa SISVAR (FERREIRA, 2003), na qual os resultados obtidos serão submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Resultados e discussão

De acordo com a análise de variância, no teste de Tukey, verificou-se que houve diferença significativa a 5% de probabilidade para as variáveis plântula normal, plântula anormal e sementes mortas, tanto no teste frio quanto no envelhecimento acelerado. Os coeficientes de variação encontrado neste estudo foram de 5,44% para a variável plântula normal no envelhecimento acelerado que significa homogeneidade e baixa dispersão dos dados, 25,79% e 20,55% para as variáveis PA e SM no envelhecimento acelerado que significa alta dispersão dos dados e para as variáveis no teste a frio foram todos os coeficientes de variação superiores a 30% que significa baixa homogeneidade e muito alta dispersão dos dados, de acordo com a classificação proposta por (GOMES, 1984).

Tabela 1. Numero de plântula normal (PN), plântula anormal (PA), Sementes mortas (SM) para 50 sementes em Teste frio e de Envelhecimento acelerado submetidos a diferentes tratamentos de sementes feito de modo antecipado (ANT) e tratamento feitos no momento da semeadura (DIA) com diferentes princípios ativos.

Tratamentos	Teste Frio			Envelhecimento Acelerado		
	PN	PA	SM	PN	PA	SM
ANT. T1	49,75 a	0,25 a	0,00 a	46,75 a	2,75 ab	0,50 a
DIA T1	49,00 a	0,50 a	0,50 ab	48,00 a	1,00 a	1,00 a
ANT T2	33,00 c	9,25 bc	7,50 d	20,25 c	10,00 c	19,75 c
DIA T2	34,00 c	10,75 b	5,25 cd	39,75 b	3,75 cd	26,50 c
ANT T3	38,00 c	8,25 a	3,75 bc	4,25 d	22,00 d	23,75 c
DIA T3	44,50 b	2,00 a	2,50 abc	39,75 b	3,75 cd	5,25 b
ANT T4	46,75 ab	1,50 a	0,50 ab	41,50 b	7,00 bc	1,00 ab
DIA T4	48,00 ab	1,25 a	0,75 ab	46,75 a	2,25 ab	1,50 ab
C.V%	42,85	40,41	52,42	5,44	25,79	20,55

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Os melhores resultados no teste a frio para plântulas normais, quando comparados com os tratamentos testemunha, no tratamento T4 (Clorantranilipole 625 g L), tanto no tratamento de sementes no dia do plantio onde obtivemos 48 plântulas normais em 50 sementes quanto no tratamento com o produto de forma antecipada em 45 dias antes do plantio, onde obtivemos uma contagem de 46,75 plântulas normais, porem este ultimo não se difere estatisticamente das sementes tratadas com T3 (Tiodicarb 450 g L + imidacloprido 150 g L) no dia do plantio, que obtivemos 44,5 plântulas normais.

Os menores índices de plântulas normais e consequentemente maiores de plântulas anormais e sementes mortas no teste a frio encontraram quando utilizamos os produtos T2 (inseticida Bifentrina 135 g L + imidacloprido 165 g/l) e T3 (Tiodicarb 450 g L + imidacloprido 150 g L), principalmente feitos de forma antecipada ao plantio.

No envelhecimento acelerado os resultados estatísticos são semelhantes aos encontrado no teste frio, onde o produto que causou menores danos às sementes e plântulas foi o T4 (Clorantranilipole 625 g L), quando feito no dia do plantio obtivemos 46,75 plântulas normais, reduzindo para 41,50 quando o tratamento de sementes foi feito antecipadamente. O tratamento T3 (Tiodicarb 450 g L + imidacloprido 150 g L) na forma antecipada obteve apenas 4,25 plântulas normais, sendo estatisticamente inferiores aos demais tratamentos nessa variável ainda obtiveram 22,0 plântulas anormais e 23,75 sementes mortas.

Na tabela 2 podemos observar alta homogeneidade e baixa dispersão dos dados para as variáveis plântulas normal (PN) nos testes de germinação no solo e germinação no Gerbox, com coeficientes de variação de 1,77% e 3,32% respectivamente.

Tabela 2. Numero de plântula normal (PN), plântula anormal (PA), sementes mortas (SM) para 100 sementes em germinação no solo e germinação no Gerbox, submetidos a diferentes tratamentos de sementes feito de modo antecipado (ANT) e tratamento feitos no momento da semeadura (DIA) com diferentes princípios ativos.

Tratamentos	Germinação solo			Germinação Gerbox		
	PN	PA	SM	PN	PA	SM
ANT. T1	99,5 a	0,50 a	0,00 a	99,25 a	0,25 a	0,75 a
DIA T1	99,0 a	1,00 a	0,00 a	98,75 a	1,00 a	0,25 a
ANT T2	88,5 d	7,50 c	4,00 c	79,0 c	10,25 c	8,75 b
DIA T2	97,2 ab	2,75 abc	0,25 a	93,50 ab	5,25 abc	1,25 a
ANT T3	88,0 d	6,75 c	3,25 bc	90,75 b	6,75 bc	2,75 a
DIA T3	90,5 cd	2,75 abc	0,50 ab	93,75 ab	4,00 ab	2,25 a
ANT T4	95,2 ab	3,75 abc	1,00 ab	95,50 ab	3,50 ab	1,00 a
DIA T4	97,5 ab	2,25 ab	0,25 a	98,50 a	1,00 a	0,50 a
C.V%	1,77	47,29	95,41	3,32	58,18	68,25

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Para a variável plântula normal em teste de germinação no solo os tratamentos Testemunha no dia e antecipado, T2 (inseticida Bifentrina 135 g L + imidacloprido 165 g L) feito no dia e T4 (Clorantranilipole 625 g L) tratados no dia e antecipados não se diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância, obtendo resultados entre 95,2% a 99,5% de plântulas normais nesses tratamentos. Já os tratamentos T2 (inseticida Bifentrina 135 g L + imidacloprido 165 g L) e T3 (Tiodicarb 450 g L + imidacloprido 150 g L) quando as sementes foram tratadas antecipadamente em 45 obtiveram os menores resultados para plântulas normais] e consequentemente os maiores resultados para plântulas anormais.

Para a variável plântula normal em teste de germinação no gerbox além dos tratamentos testemunha no dia e antecipado, T2 (inseticida Bifentrina 135 g L +

imidacloprido 165 g L) realizado no dia e T4 (Clorantranilipole 625 g L) tratados no dia e antecipado acrescenta-se o tratamento T4 feito de forma antecipadamente com os melhores resultados todos com índices acima de 93,50%. Já os resultados menos significativos para essa variável foram encontrados no tratamento T2(inseticida Bifentrina 135 g L + imidacloprido 165 g L) de forma antecipada, com 79% de plântulas normais, 10,25% de plântulas anormais e 8,75% de sementes mortas.

Guimarães *et al.* (2005), avaliaram dois princípios ativos, imidacloprido e tiodicarbe no tratamento de feijoeiro e verificaram nos testes de germinação no ato do tratamento não afetaram a emergência das plântulas, o mesmo resultado obtiveram quando as sementes foram tratadas e armazenadas por até 30 dias antes da semeadura.

Bittencourt *et al.* (2000), em pesquisa com cultivares de milho associados tratamentos de sementes, concluíram que a redução da qualidade fisiológica das sementes, condicionadas pelos inseticidas usados no tratamento das sementes, variou em função do inseticida, do híbrido e do tempo em que as sementes permaneceram armazenadas após o tratamento, e que os inseticidas carbofuran (Furazin 310TS) e tiodicarbe+Mo e B (Futur 300) foram os mais prejudiciais à qualidade fisiológicas das mesmas.

Dan *et al.* (2012), avaliaram o efeito do tratamento de sementes com inseticidas sobre os parâmetros germinativos de soja, utilizaram os produtos a base de tiametoxam, fipronil, imidacloprido, imidacloprido + tiodicarbe, carbofuran, acefato. Chegaram a conclusão que o tratamento com os inseticidas tiametoxam, fipronil e imidacloprido proporcionam adequada qualidade fisiológica das sementes, não interferindo negativamente no desenvolvimento inicial das plantas. Os inseticidas [imidacloprido + tiodicarbe], acefato e carbofuran prejudicam a germinação e o vigor de sementes de soja.

Conclusão

O tratamento de sementes com Clorantranilipole não influenciou negativamente no numero de plântulas normais, já os tratamentos com inseticida Bifentrina + imidacloprido e Tiodicarb + imidacloprido reduziram o numero de plântulas normais principalmente quando tratados antecipadamente.

Referências

AGUIAR, C. E. Qualidade fisiológica de sementes de milho tratadas e armazenadas. Pelotas, 2014. 20f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes). **Universidade Federal de Pelotas**. 2014.

AGROESTE SEMENTES; **Tratamento de Semente Industrial Agroeste**. Disponível em: <<http://www.agroeste.com.br/tratamento-industrial-sementes>>. Acesso em: 01 mar. de 2019.

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

BRASIL. **Ministério da Agricultura**. Regras para análise de sementes. Brasília: SNAD/DNPV/CLAV, 2009. 399 p.

CRUZ, I. **Efeito do tratamento de sementes de milho com inseticidas sobre o rendimento de grãos**. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Londrina, v. 25, n. 2, p. 181-189, 1996.

CRUZ, J, C. MAGALHAES, P, C. PEREIRA FILHO, I, A. MOREIRA, J, A, A. **Milho: O produtor pergunta a Embrapa responde**. Brasília, Embrapa informações tecnológicas, 2010.

DAN, L. G. M. et al. Tratamento de sementes com inseticida e a qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 1, p. 45-51, 2012.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: versão 4.2**. Lavras: UFLA, 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.

GUIMARÃES, R.N.; PORTO, T.B.; PEREIRA, J.M.; BARBOSA, L.A.; FERNANDES, P.M.; COSTA, R.B.; BARROS, R.G. **Efeito do Tratamento de Sementes com Inseticidas na Emergência e Altura de Plântulas de Feijão**. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 8, 2005.

GOTARGO, M.; BITTENCOURT, S. R. M.; PEREIRA, L. M. A.; VIEIRA, R. D.; GOTARDO JR., J. R. Qualidade fisiológica de sementes de milho tratadas com direntes inseticidas. **Revista Ceres**, 2001, Depto. De produção Vegetal, FCA/UNESP, Jaboticabal, SP, 2000.

MARTINS, G. M.; TOSCALO, L. C.; TOMQUELSQUI, G. V.; MARUYMA, W. I. Inseticidas químicos e microbianos no controle da lagarta-do-cartucho na fase inicial da cultura do milho. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 2, p. 170-174, 2009.

OLIVEIRA, L. J.; CRUZ, I. Efeito de diferentes inseticidas e dosagens na germinação de sementes de milho (*Zea mays*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v.21, n.6, p.578- 585, 1986.

PESKE, S. Tratamento de Sementes: Ênfase em Inseticida. **Revista Seed News**, Pelotas, ano VII, nº5, p.22, 2013.

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

TAKAHASHI, L. S. A.; CÍCERO, S. M. Efeitos da aplicação de inseticidas e fungicidas e suas associações na qualidade de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**. v.8, n.1, p. 85-100, 1986.

TONIN, R. F. B.; LUCCA FILHO, O. A.; BAUDET, L. M.; ROSSETTO, M. Potencial fisiológico de sementes de milho híbrido tratadas com inseticidas e armazenadas em duas condições de ambiente. **Scientia Agropecuaria**, Trujillo, n.5, p.7- 16, 2014.

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.