

EFEITO DA MISTURA DE PRODUTOS QUÍMICOS APLICADOS VIA TRATAMENTO DE SEMENTES EM SOJA

Cristiane Deuner^{1*}, Andréia da Silva Almeida², Carolina Terra Borges³, Adilson Jauer⁴, Géri Eduardo Meneghello⁵

^{1,3}MSc., Doutoranda do PPG em Ciência e Tecnologia de Sementes, Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Pelotas *(cdeuner@yahoo.com.br) Capão do Leão – RS, Brasil.

²Dra., Bolsista CAPES PNPD do PPG em Ciência e Tecnologia de Sementes, Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Pelotas. Capão do Leão – RS, Brasil.

⁴Eng. Agrônomo, Dr., Syngenta Proteção de Cultivos LTDA. Av. Tiradentes, 501, torre 2, 15º andar, 86010-020, Londrina, PR, Brasil.

⁵Eng. Agrônomo Dr. Pesquisador do PPG em Ciência e Tecnologia de Sementes, Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Pelotas. Capão do Leão – RS, Brasil.

Recebido em: 31/03/2015 – Aprovado em: 15/05/2015 – Publicado em: 01/06/2015

RESUMO

Durante todo o seu ciclo as culturas estão sujeitas ao ataque de diferentes espécies de patógenos e insetos-praga, o que resulta em falhas na lavoura, sendo que às vezes, as próprias sementes são o veículo para sua disseminação. O tratamento químico destas, por sua vez, é a forma mais difundida para o controle de patógenos transmitidos por sementes, sendo uma prática técnica e economicamente recomendada, pois protege os cultivos desde a fase da germinação até o início de desenvolvimento. Dentre os produtos aplicáveis às sementes estão fungicidas, inseticidas, nematicidas, micronutrientes, bioativadores e polímeros. No Brasil, praticamente 100% das sementes de soja são tratadas com fungicidas, 30% com inseticidas, 50% com micronutrientes e produtos de recobrimento a base de polímeros. Os polímeros são adicionados para assegurar a qualidade do tratamento de sementes, contribuindo para a garantia do desempenho dos ingredientes ativos, além de proporcionar sementes com boa aparência, coloração e aderência. O estudo foi conduzido no Laboratório Didático de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, sendo realizado o tratamento de sementes de soja com diferentes produtos. O efeito dos tratamentos sobre as sementes foi avaliado mediante os testes de germinação, primeira contagem de germinação, envelhecimento acelerado e emergência. O tratamento de sementes de soja com tiametoxam, metalaxil-m+fludioxonil+tiabendazol, abamectina e florite não prejudicou a germinação e o vigor de sementes de soja.

PALAVRAS-CHAVE: germinação, *Glycine max* (L.) Merrill, vigor

EFFECT OF MIX WITH CHEMICALS PRODUCTS APPLIED BY SEED TREATMENT IN SOYBEAN

ABSTRACT

Throughout its cycle, crops are subject to attack of different species of pathogens and insect pests, what resulting in crop failures, and sometimes the seeds themselves are the vehicle for its spread. Chemical treatment of these, in turn, is the most widespread form for the control of plant pathogens in seeds, being a practice technically and economically best, because it protects crops from the germination stage until early development. Among the products applicable to the seeds are fungicides, insecticides, nematicides, micronutrients, bioactivators and polymers. In Brazil, virtually 100% of soybean seeds are treated with fungicides, 30% with insecticides, 50% with micronutrients and coating products the based polymer. The polymers are added to ensure the quality of seed treatment, contributing to the performance guarantee of active ingredients, and provide seeds with good appearance, color and adhesion. The study was conducted in the Laboratory Teaching of Seed Analysis of the Department of Fitotecnia, Faculty of Agronomy Eliseu Maciel, Federal University of Pelotas, being held the treatment of soybean seeds with different products. The effect of treatments on the seeds was evaluated by the germination test, first count, accelerated aging and emergency. The treatment of soybean seeds with thiamethoxam, metalaxyl-m + fludioxonil + thiabendazole, abamectin and florite not affected the germination and vigor of soybean seeds.

KEYWORDS: germination, *Glycine max* (L.) Merrill, vigor

INTRODUÇÃO

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é uma cultura de grande importância socioeconômica, sendo a mais produzida no Brasil, com produção de mais de 86 milhões de toneladas na safra 2013/2014 e estimativa de cerca de 95 milhões na de 2014/2015 (CONAB, 2015). Esse excelente desempenho deve-se, em grande parte, a utilização de sementes de alta qualidade, bem como à adoção de técnicas de tratamento de sementes com produtos químicos (MENTEN & MORAES, 2010).

Durante todo o seu ciclo as culturas estão sujeitas ao ataque de diferentes espécies de patógenos e insetos-praga, o que resulta em falhas na lavoura (BAUDET & PESKE, 2007), sendo que às vezes, as próprias sementes são o veículo para sua disseminação (BARROS et al., 2005). O tratamento químico de sementes é a forma mais difundida para o controle de patógenos transmitidos por sementes (LUDWIG et al., 2011), sendo uma prática técnica e economicamente recomendada (AVELAR et al., 2011). Ainda, segundo BUZZERIO (2010), o tratamento de sementes é uma ferramenta tecnológica de grande importância na proteção da agricultura mundial, já que protege os cultivos desde a fase da germinação até o início de desenvolvimento. Dentre os produtos aplicáveis às sementes estão fungicidas, inseticidas, nematicidas, micronutrientes, bioativadores e polímeros.

No Brasil, praticamente 100% das sementes de soja são tratadas com fungicidas, 30% com inseticidas, 50% com micronutrientes e produtos de recobrimento a base de polímeros (BAUDET & PESKE, 2006). Dentre os inseticidas mais usados estão o tiametoxam, fipronil, imidacloprid e o imidacloprid + tiodicarb (CASTRO et al., 2008) e para os fungicidas pode-se citar carbendazin + tiram, carboxin + tiram, fludioxonil + mefenoxan (GOULART, 2010). Os polímeros, por sua

vez, são adicionados para assegurar a qualidade do tratamento de sementes, contribuindo para a garantia do desempenho dos ingredientes ativos (KUNKUR et al., 2007), além de proporcionar sementes com boa aparência, coloração e aderência (BAYS et al., 2007).

No tratamento químico de sementes de soja com fungicida, inseticida, micronutriente e polímero, CONCEIÇÃO et al. (2014), não observaram efeito fitotóxico sobre a qualidade fisiológica das sementes avaliada em laboratório. Resultados semelhantes foram encontrados por BAYS et al. (2007). TAVARES et al. (2014) avaliando o tratamento de sementes de soja com os fungicidas carbendazin + thiram, fipronil e fludioxinil + metalaxil-M e os inseticidas tiametoxam, imidacloprid e difeconazol verificaram que os tratamentos não prejudicaram o desenvolvimento inicial das cultivares testadas. No tratamento de sementes de soja com os fungicidas thiabendazole + thiram e carbendazin + thiram com e sem peliculização, submetidas ao armazenamento, PEREIRA et al. (2011), concluíram que a peliculização em associação com fungicidas não afeta a qualidade fisiológica das sementes de soja e que o tratamento com os fungicidas thiabendazole + thiram e carbendazin + thiram melhoram seu desempenho e qualidade sanitária.

Em contrapartida, CASTRO et al. (2008) concluíram que o tratamento de sementes de soja com os inseticidas tiametoxan, imidacloprid, aldicarb e o bioestimulante Stimulate levam à formação de raízes mais finas e que o aldicarb prejudica o vigor e a germinação das sementes. No tratamento de sementes de soja, DAN et al. (2012) concluíram que os inseticidas tiametoxam, fipronil e imidacloprido proporcionam adequada qualidade fisiológica, porém os inseticidas imidacloprido + tiodicarbe, acefato e carbofuram prejudicam a germinação e o vigor das sementes, principalmente em condições de estresse. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes produtos sobre sua qualidade fisiológica de sementes de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Laboratório Didático de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, sendo realizado o tratamento de sementes de soja com diferentes produtos, os quais estão descritos na Tabela 1.

TABELA 1. Relação dos produtos usados nos tratamentos das sementes de soja.

Tratamento	Produto comercial	Ingrediente ativo	Dose p.c. (mL 100 kg ⁻¹ sementes)
T1	Sem tratamento	-----	-----
	Cruiser 350FS	Tiametoxam	250
T2	Maxim Advanced	Metalaxil-m+ fludioxonil+tiabendazol	100
	Florite 1197	Florite	50
	Cruiser 350FS	Tiametoxam	250
T3	Maxim Advanced	Metalaxil-m+ fludioxonil+tiabendazol	100
	Avicta 500FS	Abamectina	100
	Florite 1197	Florite	50
	Cruiser 350FS	Tiametoxam	250
T4	Maxim Advanced	Metalaxil-m+ fludioxonil+tiabendazol	100

Por ocasião da aplicação dos tratamentos, as quantidades de cada produto foram diluídas em água destilada, sendo que o volume de calda utilizado foi de 0,6 mL kg⁻¹ de semente. A testemunha recebeu somente água destilada como calda. O tratamento das sementes foi feito de acordo com NUNES (2005).

O efeito dos tratamentos sobre as sementes foi avaliado mediante os seguintes testes:

Germinação: conduzido com quatro subamostras de 50 sementes por repetição, em substrato rolo de papel *germitest* umedecido com água destilada na quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa do papel seco e mantidos à temperatura de 25°C. As contagens foram realizadas aos cinco e oito dias após semeadura e os resultados expressos em percentagem (BRASIL, 2009);

Primeira contagem de germinação: realizada conjuntamente ao teste de germinação, sendo contabilizadas as plântulas consideradas normais (aos cinco dias), sendo os resultados expressos em percentagem (BRASIL, 2009);

Envelhecimento acelerado: realizado com auxílio de caixas plásticas tipo gerbox, com tela metálica horizontal fixada na posição mediana. Ao fundo de cada caixa gerbox foram adicionados 40 mL de água destilada, e sobre a tela foram distribuídas as sementes de cada tratamento a fim de cobrir a superfície da tela, constituindo uma única camada. As caixas foram tampadas e mantidas em condições controladas de temperatura e umidade relativa do ar (41°C e 100% de UR do ar) por 48 horas (MARCOS FILHO, 2005). Após esse período, as sementes foram submetidas ao teste de germinação (BRASIL, 2009), sendo a contagem realizada aos cinco dias e os resultados expressos em percentagem;

Emergência: conduzido com quatro subamostras de 50 sementes por repetição, sendo as sementes semeadas a três centímetros de profundidade, em linhas de 2,5 m de comprimento, espaçadas a 50 cm. A contagem das plântulas normais emergidas foi efetuada ao vigésimo primeiro dia após a data da semeadura e os resultados expressos em percentagem (NAKAGAWA, 1994).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 4 (4 tratamentos x 4 repetições). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de significância, através do Sistema de Análise Estatística WinStat 1.0 (MACHADO & CONCEIÇÃO, 2003). Dados expressos em percentagem foram previamente submetidos à transformação arcsen(raiz(x/100)) para normalização.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os resultados da qualidade fisiológica das sementes, pode-se observar que os tratamentos não afetaram a germinação das sementes de soja, sendo que todos os tratamentos apresentaram valores superiores a 80%, estando dentro dos padrões aceitos para comercialização de sementes de soja. Estes resultados corroboram com os encontrados por DAN et al. (2012), que trabalhando com sementes de soja tratadas com os inseticidas tiametoxam, fipronil e imidacloprid não obtiveram diferenças significativas entre os tratamentos em relação à testemunha.

Em relação ao vigor, os tratamentos diferiram significativamente no teste de primeira contagem de germinação, onde o tratamento T1 (Testemunha) apresentou qualidade inferior ao T3 (tiametoxam, metalaxil-m + fludioxonil + tiabendazol, abamectina e florite) e T4 (tiametoxam e metalaxil-m + fludioxonil + tiabendazol).

TABELA 2. Germinação (G), primeira contagem da germinação (PCG), envelhecimento acelerado (EA) e emergência (EMER) de sementes de soja tratadas com diferentes produtos químicos.

Tratamento	G	PCG	EA	EMER
1	96 a	92 b	95 a	94 a
2	98 a	95 ab	96 a	97 a
3	98 a	96 a	94 a	97 a
4	98 a	96 a	96 a	95 a
CV (%)	1.6	2.3	1.9	3.0

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados encontrados neste trabalho concordam com os observados por GRISI et al. (2009), que também não constataram alteração no vigor e na emergência de sementes de girassol tratadas com tiametoxam e fipronil. Em trabalho com sementes de *Urochloa*, ALMEIDA et al. (2015) observaram que o uso do tiametoxam no tratamento de sementes afeta positivamente a qualidade fisiológica. Segundo BALARDIN et al. (2011), o tratamento de sementes com tiametoxam se constitui em uma alternativa bastante viável para a melhoria de alguns parâmetros fisiológicos da cultura da soja. Também não foram encontrados efeitos na emergência de plântulas de milho oriundas de sementes tratadas com os inseticidas tiodicarb e imidacloprid + tiodicarb, em trabalho realizado por BITTENCOURT et al. (2000). O uso de carbendazim e carboxim + thiram, no tratamento das sementes de mamona, independentemente da dose utilizada, não afetou a qualidade fisiológica das sementes (TROPALDI et al., 2010).

LIMA et al. (2006) observaram que a aplicação de polímeros não afetou a germinação e o vigor de sementes de algodão. Avaliando a qualidade de sementes de cenoura durante o armazenamento, PEDROSO et al. (2014), observaram que o tratamento com o fungicida captan + polímero favoreceu a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de cenoura, contaminadas com *Alternaria alternata*. Em contrapartida, PEREIRA et al. (2005), relataram que o uso do recobrimento com polímero em sementes de milho provocou uma redução na velocidade de emergência. O tratamento de sementes de crambe com fungicida (carbendazim) e/ou inseticida (tiametoxam), associado a polímero (laborsan) afetou o vigor em testes de laboratório, porém a aplicação nas sementes do fungicida e/ou inseticida associado ou não ao polímero, em condições de solo, não afetou a germinação e a emergência das plântulas de crambe (LUDWIG et al., 2014).

CONCLUSÃO

O tratamento de sementes de soja com tiametoxam, metalaxil-m + fludioxonil + tiabendazol, abamectina e florite não prejudica a germinação e o vigor de sementes de soja.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. da S.; AISENBERG, G. R.; DEUNER, C.; MENEGHELLO, G. E.; VILLELA, F. A. Physiological quality of *Urochloa* seeds treated with thiamethoxam. **Científica**, Jaboticabal, v. 43, n. 1, p.67-76, 2015.

AVELAR, S. A. G.; BAUDET, L.; PESKE, S. T.; LUDWIG, M. P.; RIGO, G. A.;

CRIZEL, R. L.; OLIVEIRA, S. Armazenamento de sementes de soja tratadas com fungicida, inseticida e micronutrientes e recobertas com polímeros líquidos e em pó. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.10, p.1719-1725, 2011.

BALARDIN, R. S.; SILVA, F. D.; DEBONA, D.; CORTE, G. D.; FAVERA, D. D.; TORMEN, N. R. Tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas como redutores dos efeitos do estresse hídrico em plantas de soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.7, p.1120-1126, 2011.

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**, Campinas, v.64, n.3, p.459-465, 2005.

BAUDET, L.; PESKE, S. T. A logística do tratamento de sementes. **Seed News**, Pelotas, v. 10, n. 1, p. 20-23, 2006.

BAUDET, L.; PESKE, F. Aumentando o desempenho das sementes. **Seed News**, Pelotas, v. 9, n. 5, p. 22-24, 2007.

BAYS, R.; BAUDET, L.; HENNING, A. A.; LUCCA FILHO, O. Recobrimento de sementes de soja com micronutrientes, fungicida e polímero. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 02, p. 60-67, 2007.

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

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS. 2009, 395 p.

BUZZERIO, N. F. Ferramentas para qualidade de sementes no tratamento de sementes profissional. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 20, n3, p.56, 2010.

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**, Brasília, v.43, n.10, p.1311-1318, 2008.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. v.2 - SAFRA 2014/15 N.5 - Quinto Levantamento Fevereiro/2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_02_13_10_34_06_boletim_graos_fevereiro_2015.pdf> Acesso em: 18 fev. 2015.

CONCEIÇÃO, G. M.; BARBIERI, A. P. P.; LÚCIO, A. D.; MARTIN, T. N.; MERTZ, L. M.; MATTIONI, N. M.; LORENTZ, L. H. Desempenho de plântulas e produtividade de soja submetida a diferentes tratamentos químicos nas sementes. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.30, n. 6, p. 1711-1720, 2014.

DAN, L. G. M.; DAN, H. A.; PICCININ, G. G.; RICCI, T. T.; ORTIZ, A. H. T. Tratamento de sementes com inseticida e a qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.25, n.1, p.45-51, 2012.

GOULART, A. C. P. Hora de tratar. **Revista Cultivar**, Pelotas, Ano XII, n.135, p.22-25, 2010.

GRISI, P. U.; SANTOS, C. M.; FERNANDES, J. J.; SÁ JÚNIOR, A. Qualidade das sementes de girassol tratadas com inseticidas e fungicidas. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 25, n. 4, p. 28-36, 2009.

KUNKUR, V.; HUNJE, R.; PATIL, N. K. B.; VYAKARNHAL, B. S. Effect of seed coating with polymer, fungicide and insecticide on seed quality in cotton during storage. **Karnataka Journal of Agricultural Sciences**, Karnataka, v.20, n.1, p.137-139, 2007.

LIMA, L. B.; SILVA, P. A.; GUIMARÃES, R. M.; OLIVEIRA, J. A. Peliculização e tratamento químico de sementes de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1091-1098, 2006.

LUDWIG, P. M.; FILHO, O. A. L.; BAUDET, L.; DUTRA, L. M. C.; AVELAR, S. A. G.; CRIZEL, R. L. Qualidade de sementes de soja armazenadas após recobrimento com aminoácido, polímero, fungicida e inseticida. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 33, n. 3, p. 395-406, 2011.

LUDWIG, E. J.; NUNES, U. R.; MERTZ, L. M.; SILVA, J. R. da; NUNES, S. C. P. Vigor e produção de sementes de crambe tratadas com fungicida, inseticida e polímero. **Científica**, Jaboticabal, v.42, n.3, p.271–277, 2014.

MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A. R. **Sistema de análise estatística para Windows**. WinStat. Versão 1.0. UFPel, 2003.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 425 p.

MENTEN, J. O.; MORAES, M. H. D. Tratamento de sementes: Histórico, tipos, características e benefícios. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 20, n. 3. 2010.

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.

NUNES, J. C. **Tratamento de sementes** – qualidade e fatores que podem afetar sua performance em laboratório. Syngenta Proteção de Cultivos LTDA. p.16, 2005.

PEDROSO, D. C.; MUNIZ, M. F. B.; TUNES, L. M. de; MÜLLER, J.; JUNGES, E.; DUTRA, C. B. Qualidade de sementes de cenoura armazenadas após recobrimento com fungicida, pó biológico e polímero. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, p. 746-756, 2014.

PEREIRA, C. E.; OLIVEIRA, J. A.; EVANGELISTA, J. R. E. Qualidade fisiológica de sementes de milho tratadas associadas a polímeros durante o armazenamento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 6, p. 1201-1208, 2005.

PEREIRA, C. E.; OLIVEIRA, J. A.; GUIMARÃES, R. M.; VIEIRA, A. R.; EVANGELISTA, J. R. E.; OLIVEIRA, G. E. Tratamento fungicida e peliculização de sementes de soja submetidas ao armazenamento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 1, p. 158-164, 2011.

TAVARES, L. C.; MENDONÇA, A. O. de; ZANATTA, Z. C. N.; BRUNES, A. P.; VILLELA, F. A. Efeito de fungicidas e inseticidas via tratamento de sementes sobre o desenvolvimento inicial da soja. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.10, n.18; p. 2014.

TROPALDI, L.; CAMARGO, J. A.; SMARSI, R. C.; KULCZYNSKI, S. M.; MENDONÇA, C. G.; BARBOSA, M. M. M. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de mamona submetidas a diferentes tratamentos químicos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiás, v.40, n.1, p.89-95, 2010.