

Qualidade fisiológica de sementes de soja em função dos tratamentos e tempo de armazenamento

Mônica Gabrieli Camilo^{1*}; Norma Schlickmann Lazaretti¹

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

^{1*}monicacamilo18@gmail.com

Resumo: A cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma leguminosa amplamente implantada no mundo todo, e para se obter o sucesso de seu cultivo, há necessidade de associar com algumas técnicas de implantação, sendo o tratamento de sementes com inseticida indispensável pois a cultura está muito suscetível ao ataque de pragas e doenças nas fases iniciais de seu desenvolvimento. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho da semente de soja tratada com diferentes combinações de inseticida quando submetidas por diversos períodos de armazenamento, avaliando então a qualidade fisiológica da semente e o crescimento inicial das plântulas de soja. Os experimentos foram desenvolvidos no Laboratório de Sementes do Centro Universitário Assis Gurgacz, durante os meses de setembro a outubro de 2019. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 3x4, sendo três tratamentos de semente (Thiamethoxam, Imidacloprido + Tiodicarbe e testemunha (sem tratamento) e quatro períodos de armazenamento (0, 15, 30 e 45 dias após o tratamento). As variáveis avaliadas foram germinação, comprimento de plântulas e matéria seca de plântulas além o envelhecimento acelerado. A melhor época para se realizar o tratamento é aos 30 dias antes da semeadura obtendo resultados superiores as demais épocas, realizado o tratamento com Imidacloprido + Tiodicarbe e Thiamethoxam. Ao realizar o tratamento com Imidacloprido + Tiodicarbe em sementes de soja aos 45 dias antes da semeadura é prejudicial a qualidade fisiologia da semente.

Palavras-chave: *Glycine max* (L.) Merrill; inseticida; crescimento inicial.

Physiological quality of soybean seeds as a function of treatments and storage time

Abstract: The soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) crop is a legume widely implanted worldwide, and in order to obtain the success of its cultivation, it is necessary to associate it with some implantation techniques, being the treatment of seeds with insecticide indispensable because the crop is very susceptible to the attack of pests and diseases in the early stages of their development. The present work aimed to evaluate the performance of soybean seed treated with different combinations of insecticide when submitted to different storage periods, then evaluating the physiological quality of the seed and the initial growth of soybean seedlings. The experiments were carried out at the Seed Laboratory of the Centro Universitário Assis Gurgacz, from September to October 2019. The design used was completely randomized (DIC), in a 3x4 factorial scheme, with three seed treatments (Thiamethoxam, Imidacloprido + Tiodicarb and control (without treatment) and four storage periods (0, 15, 30 and 45 days after treatment). The variables evaluated were germination, seedling length and seedling dry matter in addition to accelerated aging. the treatment is done 30 days before sowing, obtaining results superior to the other seasons, the treatment with Imidacloprid + Tiodicarb and Thiamethoxam is carried out. When carrying out the treatment with Imidacloprid + Tiodicarb in soybean seeds 45 days before sowing, the quality of the physiology is harmful of the seed.

Keywords: *Glycine max* (L.) Merrill; insecticide; initial growth.

Introdução

A soja (*Glycine max* L.) é uma leguminosa pertencente à família das Fabaceae que possuindo ampla adaptabilidade, por isso é uma das culturas mais cultivadas no Brasil, sendo responsável por boa parte da renda dos produtores rurais, dispondo um amplo mercado sendo capaz de ser utilizado na indústria animal e humana.

Na safra 2019/2020 o Brasil teve uma produção de 124,2 milhões de toneladas (CONAB, 2020). O sucesso dessa produção pode ser atribuído ao emprego do tratamento de sementes, é uma prática que possui a finalidade de evitar eventuais perdas decorrentes das ações de pragas de solo e parte aérea, utilizado como alternativa eficaz (SILVA, 1998).

Tais cuidados são de suma importância para auxiliar no campo devido a grande incidência de pragas de solo que podem resultar em falhas em seu estande inicial comprometendo seu rendimento, assim sendo, utilizar preventivamente inseticidas no tratamento de semente tem-se mostrado efetivo (MACHADO *et al.*, 2006).

Os produtores rurais vêm adotando a prática de tratamento de sementes, que são aplicações com ingredientes químicos no momento que antecede o plantio, buscando a proteção da semente a fim de proteger o potencial produtivo e evitar possíveis ataques de pragas que podem comprometer seu rendimento (BEM JÚNIOR, 2017).

Portanto, torna-se indispensável o emprego do tratamento de sementes com inseticidas. Tais agroquímicos atuam de forma sistêmica se tornando viável durante a emergência pois, desprende-se das sementes e devido a sua baixa pressão de vapor e solubilidade em água são lentamente absorvidos pelas raízes, conferido à planta um adequado período de proteção contra insetos do solo e da parte aérea (SILVA, 1998).

Com grande demanda, as empresas realizam tratamento de sementes industriais, realizando este procedimento com antecedência devido ao grande volume (BOBEK e KIIHL, 2016). Brzezinski *et al.* (2015) em seu estudo, menciona problemas nas sementes armazenadas por um longo período, quando já tratadas com ingredientes químicos, sendo possível um eventual efeito fitotóxico sobre a semente, afetando a qualidade fisiológica e conseqüentemente o desenvolvimento da mesma.

Dan *et al.* (2010) apresentam que, quando as sementes são submetidas ao tratamento com inseticida imidacloprido + tiodocarbe é prejudicial à qualidade da semente quando armazenadas por um período de 7 dias. Esta informação vem de encontro com analisado por Dan *et al.* (2011). Bobek e Kiihl (2016) relatam que sementes de soja com inseticidas de

princípio ativo thiamethoxam, imidacloprido + tiodocarbe não apresentam interferência em seu desenvolvimento, quando realizado armazenamento.

Tendo em vista esses aspectos, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho da semente tratada com diferentes combinações de inseticida quando submetidas por diversos períodos de armazenamento, avaliando então a qualidade fisiológica da semente e o crescimento inicial das plântulas de soja.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análises de Sementes do Centro Universitário Assis Gurgacz, localizado no município de Cascavel - Paraná, durante os meses de setembro a outubro de 2019.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 3x4, sendo três tratamentos de sementes (testemunha – sem tratamento, imidacloprido + thiodicarbe e thiamethoxam) e quatro períodos de armazenamento (0, 15, 30 e 45 dias após o tratamento), com três repetições, totalizando 48 unidades experimentais.

As sementes de soja utilizadas foram produzidas na safra agrícola 2018/2019.

Os tratamentos de sementes e suas respectivas doses foram: T1: Testemunha (sem tratamento), T2: Imidacloprido + Thiodicarbe (300 mL de p.c. 100 kg⁻¹ de sementes) e T3: Thiamethoxam (250 mL de p.c. 100 kg⁻¹ de sementes).

Para o tratamento das sementes com o inseticida Thiamethoxam, o tratamento foi diluído em água conforme a recomendação do fabricante, cujo seu volume corresponde a proporção da sua formulação, que resultou em uma calda homogênea. Homogeneização da calda com as sementes ocorreu em sacos plásticos, agitando até que se observou uma total cobertura. Logo após, as sementes foram acomodadas em sacos de papel e armazenadas dentro de uma sala em ambiente natural.

As avaliações efetuadas foram germinação, envelhecimento acelerado, massa seca e comprimento de plântula.

Ao submeter a semente de soja no procedimento de germinação, ocorrerá o processo de emergência do embrião, na qual é uma manifestação fisiológica da semente, que tem como objetivo principal observar se possui suas partes essenciais para se produzir uma planta normal (MARCOS FILHO, 2015). Para realizar tal teste, realizou-se oito repetições de cada tratamento, sendo que cada repetição continha 50 sementes em cada. Foram manuseadas de forma uniforme com auxílio de um tabuleiro de madeira sobre dois substratos de papel filtro (Germiteste[®])

previamente umedecido com água, utilizando-se 2,5 vezes do seu peso seco. Em seguida foram levadas ao germinador, onde permaneceram por cinco dias, sob uma temperatura de 25 °C. Após esse período as avaliações efetuadas sucederam de acordo com Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009) na qual foram avaliadas plântulas normais, anormais e sementes mortas.

O envelhecimento acelerado reflete um conjunto de características que determinam o potencial das sementes quando sujeitos a diferentes condições (MARCOS FILHO, 2015).

Sendo assim, ao realizar envelhecimento acelerado foram utilizadas caixas de plástico do tipo Gerbox que formam minicâmara em seu interior, contendo uma tela de alumínio suspensa na sua posição mediana na qual foi adicionada 40 mL de água no fundo da caixa para garantir o nível de umidade em seu interior, e sobre a tela foram distribuídas as sementes em uma única camada, consistindo em torno de 200 a 250 sementes de soja. Em diante foram acondicionadas na BOD (Biochemical Oxygen Demand) que permaneceram por 48 horas em uma temperatura em torno de 41°C (MARCOS FILHO, 2015). Após esse período as sementes foram retiradas da BOD e conduzidas para estar realizando a montagem da germinação como de acordo com as normas estabelecidas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Para determinar o comprimento de plântulas, visa avaliar o comprimento médio das plântulas normais, quando submetida a germinação em ambiente controlado, sendo utilizado uma régua graduada em milímetros medindo 10 plântulas de cada repetição avaliada.

A massa seca é realizada a partir das plântulas que foram realizadas o comprimento, sendo uma metodologia utilizada, com certa precisão para avaliação do comprimento das plântulas (KRZYZANOWSKI; VIEIRA; FRANÇA NETO, 1999). Com auxílio de uma lâmina de barbear foram retirados os cotilédones, resto de sementes ou qualquer tipo de reserva, deixando apenas plântulas e colocadas sobre substratos de papel filtro (Germiteste[®]), na qual são devidamente identificado e direcionados a estufa de ar forçado e mantida em uma temperatura de 80 °C por 24 horas. Após a retiradas da estufa, foram esfriadas em ambiente natural e pesadas em uma balança analítica de precisão o seu peso obtido é dividido pelo número de plantas normais, resultando em seu peso médio expresso em gramas (KRZYZANOWSKI; VIEIRA; FRANÇA NETO, 1999).

Os dados obtidos nos experimentos realizados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando significativo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, com o auxílio do programa estático SISVAR 5.7 (FERREIRA, 2014).

Resultados e Discussões

Ao analisar os resultados obtidos da germinação (Tabela 1), na qual foi avaliado o desempenho de cada período de armazenamento em relação ao tratamento realizado, verificou-se que quando realizado o tratamento 30 dias antes da semeadura obteve melhores resultados quando comparado com as demais épocas que foram armazenados.

Sendo que, a testemunha (92%), Thiamethoxam (88%) e Imidacloprido + Tiodicarbe (86%) apresentaram que não houveram diferenças estáticas em sua germinação. Mas estando de acordo com os padrões estabelecido pela Instrução Normativa nº 45 de 17 de setembro de 2013 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2013) para a cultura da soja a porcentagem mínima de germinação para sua comercialização e produção é de 80%.

Tabela 1 – Resultados de germinação da soja submetida a diferentes tratamentos e períodos de armazenamento. Cascavel - PR.

Época	Testemunha	Imidacloprido + Tiodicarbe	Thiamethoxam
0		82 abB	82 bB
15		82 abB	86 abAB
30	92 aA	86 aA	88 abA
45		77 bB	91 aA

CV (%) = 4,37

DMS (linha) = 6,51

DMS (coluna) = 7,17

* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não se diferenciam estatisticamente entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey. CV = coeficiente de variação; DMS = diferença mínima significativa.

Já ao realizar o tratamento no mesmo dia da semeadura constatou uma redução em seu percentual germinativo. Que segundo Oliveira e Cruz (1986) relatam um eventual efeito fitotóxico logo após o tratamento na cultura do milho. Mas estando dentro dos padrões permitidos pela instrução Normativa MAPA 45/2013.

Ao suceder o armazenamento 15 dias antes, a testemunha (92%) e o Thiamethoxam (86%) apresentaram percentuais de germinação elevados as sementes tratadas com Imidacloprido + Tiodicarbe (82%), porém ao verificar-se os resultados obtidos quando realizado o tratamento no mesmo dia da semeadura manteve dentro dos percentuais de germinação. Bobek e Kiihl (2016) citam que quando realizado o tratamento 15 dias antes, com inseticida Thiamethoxam é que apresenta melhores percentuais de germinação.

Período em que foi realizado o tratamento a 45 dias da semeadura, testemunha (92%) e Thiamethoxam (91%) não apresentaram diferença estatística. Bobek e Kiihl (2016) analisaram que inseticida Thiamethoxam foi que apresentou melhores índices de emergência.

Mas ao realizar o tratamento com Imidacloprido + Tiodicarbe (77%) obteve-se resultado inferior, até mesmo aos padrões permitidos pelo normativa. Dado exposto a essa redução devida a algumas perdas em suas atividades enzimáticas (MARCOS FILHO, 2015).

Tabela 2 – Envelhecimento acelerado da soja submetida a diferentes tratamentos e períodos de armazenamento. Cascavel - PR.

Época	Testemunha	Imidacloprido + Tiodicarbe	Thiamethoxam
0		70 bB	88 aA
15		89 aA	79 aB
30	86 aA	86 aA	83 aA
45		81 aA	83 aA

CV (%) = 6,54

DMS (linha) = 9,42

DMS (coluna)=10,38

* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não se diferenciam estatisticamente entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey. CV = coeficiente de variação; DMS = diferença mínima significativa.

Quanto maior é o desempenho das plântulas quando submetidas a diferentes condições, maior a capacidade de resistirem por eventuais condições adversas a campo (DAN *et al.*, 2010).

Ao analisar a Tabela 2 observa-se que a variabilidade entre as épocas e aos tratamentos quando realizado o envelhecimento acelerado. Ao realizar o tratamento 30 e 45 dias antes da semeadura não foi observado diferenças significativas. Entretanto, Dan *et al.* (2010) relatam quando maior o período que é realizado o armazenamento a uma grande redução nos índices de germinação.

Quando avaliado os tratamentos realizados no dia da semeadura observa-se que ao submeter a semente de soja com inseticida Imidacloprido + Tiodicarbe a uma redução quando comparado aos demais.

Pelo contrário, ao realizar o tratamento 15 dias antes da semeadura, a redução quando realizado o tratamento com Thiamethoxam. Quando realizado tratamento com Thiamethoxam em feijão constataram melhores resultados, isso é consequência de um possível efeito revigorante ao decorrer do armazenamento (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

Contudo, quando comparado os resultados dos autores citados acima, quando realizado o armazenando por um maior período, a um aumento acentuado em relação ao vigor da semente já tratadas, com níveis de vigor maior que 80%.

Ao avaliar o comprimento, observa-se que uma redução no comprimento das plântulas quando realizadas o tratamento com inseticidas conforme observa-se na Tabela 3. Está

informação vem de encontro com analisado por Santos (2015), que apresenta melhores resultados quando não é realizado nenhum tratamento.

Tabela 3 – Comprimento de plântulas de soja quando submetida a diferentes tratamentos e períodos de armazenamento. Cascavel - PR.

Época	Testemunha	Imidacloprido + Tiodicarbe	Thiamethoxam
0		17,11 aB	17,56 aB
15	19,56 aA	16,71 aB	16,89 aB
30		18,08 aAB	17,54 aB
45		17,77 aB	18,53 aAB

CV (%) = 5,38

DMS (linha) = 1,69

DMS (coluna) = 1,86

* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não se diferenciam estatisticamente entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey. CV = coeficiente de variação; DMS = diferença mínima significativa.

Quando comparados a testemunha e os inseticidas observa-se que a resultados inferiores quando realizado o tratamento, principalmente quando realizado este tratamento aos 15 dias antes da sementeira.

Sementes submetidas ao tratamento com Thiamethoxam apresentaram maiores resultados em relação ao tamanho quando comparado ao tratamento com inseticida Imidacloprido + Tiodicarbe. Essa redução é maior quando realizado 15 dias antes da sementeira, sendo que quanto maior o período em que foi armazenado observaram maiores resultados. Segundo Dan *et al.* (2011) quando realizado maiores períodos de armazenamento de sementes de soja tratadas com Imidacloprido + Tiodicarbe resultaram na redução no tamanho de plântulas.

Tabela 4 – Massa seca plântulas de soja quando submetida a diferentes tratamentos e períodos de armazenamento. Cascavel - PR.

Época	Testemunha	Imidacloprido + Tiodicarbe	Thiamethoxam
0		0,28 aB	0,29 aB
15	0,35 aA	0,27 aB	0,30 aB
30		0,34 bAB	0,30 aB
45		0,32 abAB	0,28 aB

CV (%) = 8,96

DMS (linha) = 0,05

DMS (coluna) = 0,05

* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não se diferenciam estatisticamente entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey. CV = coeficiente de variação; DMS = diferença mínima significativa.

Ao analisar a massa seca é uma forma de avaliar com certa precisão seu crescimento, na qual plântulas que apresentam maior peso médio de massa seca são consideradas mais vigorosas (KRZYZANOWSKI; VIEIRA; FRANÇA NETO, 1999).

De acordo com a Tabela 4 a época que obteve resultados superiores aos demais foi quando realizado o tratamento aos 30 e 45 dias antes da semeadura com Imidacloprido + Tiodicarbe sendo que os demais resultados não se diferenciaram estatisticamente.

Segundo Castro Hossen *et al.* (2014) relatam que quando realizado o tratamento com Thiamethoxam na cultura do trigo proporcionou melhores resultados em relação a massa seca quando comparado aos demais.

Ao verificar-se a Tabela 4 comparando as diferentes épocas de tratamentos, quando realizado o tratamento com Imidacloprido + Tiodicarbe observa-se que aos 30 dias antes da semeadura obteve-se melhores resultados em relação a matéria seca, mas que quando analisado as demais épocas não se diferenciaram significativamente. Já para o Thiamethoxam os melhores resultados foram aos 15 e 30 dias antes da semeadura sendo que as demais épocas também não se diferenciaram estatisticamente.

Castro Hossen *et al.* (2014) citam que o tratamento de semente pode ser uma ferramenta favorável para se obter plântulas mais vigorosas consequentemente proporcionando plântulas mais uniformes e melhores resultados de produtividade na cultura do trigo.

Conclusões

A melhor época para se realizar o tratamento é aos 30 dias antes da semeadura obtendo resultados superiores as demais épocas, realizado o tratamento com Imidacloprido + Tiodicarbe e Thiamethoxam.

Ao realizar o tratamento com Imidacloprido + Tiodicarbe em sementes de soja aos 45 dias antes da semeadura é prejudicial a qualidade fisiologia da semente.

Referências

BEM JÚNIOR, L. D. **Avaliação qualitativa de métodos de tratamento de sementes de soja.** Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP, Botucatu. 2017.

BOBEK, D. V., KIIHL, P. R. P. Interferência Na Emergência De Sementes De Soja (*Glycine Max L.*), Submetida A Diferentes Tratamentos De Sementes. **Revista Científica-Cultural**, v. 1, n. 01, p. 16-16, 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 45, de 17 de setembro de 2013.** Diário Oficial República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 183, 20 set. 2013b. Seção 1, p. 6-27.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

BRZEZINSKI, C., ABATI, J., HENNING, F., ZUCARELI, C., HENNING, A., GIORDANI, W., & FRANÇA-NETO, J. B. **Desenvolvimento de plântulas de soja em função do tratamento químico e épocas de armazenamento de sementes.** In: **Embrapa Soja-Artigo em anais de congresso (ALICE).** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 7.; MERCOSOJA, 2015, Florianópolis. Tecnologia e mercado global: perspectivas para soja: anais. Londrina: Embrapa Soja, 2015.

CASTRO HOSSEN, D., JÚNIOR, E. D. S. C., GUIMARÃES, S., NUNES, U. R., & GALON, L. Tratamento químico de sementes de trigo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 44, n. 1, p. 104-109. 2014.

CONAB. **Acompanhamento da safra Brasileira de grãos.** v. 7. Safra 2019/2020, n. 7 – Sétimo levantamento. Brasília, abril, 2020. 25p.

DAN, L. G. D. M.; DAN, H. A.; 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, n. 2, p. 215-222, 2011.

DAN, L. G. M.; DAN, H. A.; BARROSSO, A. L. L.; BRACCINI, A. L. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas sob efeito do armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 2, p. 131-139, 2010.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2014.

KRZYŻANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. **Vigor De Sementes: Conceitos E Testes.** Londrina: ABRATES, 1999. p. 2-13.2-15.

MACHADO, J. D. C., WAQUIL, J., SANTOS, J. P., REICHENBACH, J. W. **Tratamento de sementes no controle de fitopatógenos e pragas.** **Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2006.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** 2ª ed. Londrina, PR. ABRATES, 2015. 660p.

OLIVEIRA, L. J.; CRUZ, I. Efeito de diferentes inseticidas e dosagens na germinação de sementes de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 21, n.6, p. 579-585, 1986.

OLIVEIRA, L. M., SCHUCH, L. O. B., BRUNO, R. D. L. A., PESKE, S. T. Qualidade de sementes de feijão-caupi tratadas com produtos químicos e armazenadas em condições

controladas e não controladas de temperatura e umidade. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3 p. 1263-1276, 2015.

SANTOS, D. B. D. **Qualidade fisiológica de sementes de soja (Glycine max (L.) Merrill) tratadas com fungicida e inseticida e submetidas a diferentes períodos de armazenamento.** 2015.

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