

Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com fungicida e inseticida em diferentes tempos e condições de armazenamento

Yelton Julio Peres^{1*}; Norma Schlickmann Lazaretti¹

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

^{1*}Yelton39peres@gmail.com

Resumo: O tratamento de sementes já é prática indispensável para o controle das pragas iniciais da cultura, o tempo que a semente poderá ficar armazenada após tratada é desconhecido. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes produzidas no Paraná, tratadas com fungicidas e inseticida com diferentes tempos de armazenagem. Composto por dois tratamentos, sendo eles: T1 – armazenamento favorável; T2 - armazenamento desfavorável. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados (DBC) para as análises realizadas em estufa e inteiramente casualizado (DIC) para análises em laboratório. As variáveis analisadas foram o teste de germinação, vigor (envelhecimento acelerado) e teste de emergência de plântulas em canteiro e foram realizadas no dia 0, 40, 80 e 120 após o tratamento das sementes com fungicida (Piraclostrobina + Tiofanato metílico) e inseticida (Fipronil). Em todas as variáveis analisadas os resultados se mantem por um período de tempo maior, já a qualidade das sementes tem queda abrupta quando tratadas em armazenadas em condições adversas. As sementes apresentaram melhor qualidade fisiológica no período avaliado quando armazenadas em ambiente favorável. A qualidade do lote de sementes diminuiu conforme aumento os dias em ambientes desfavoráveis de armazenamento.

Palavras-chave: *Glycine max*; Germinação; pragas iniciais.

Physiological quality of fungicide and insecticide-treated soybean seeds at different times and storage conditions

Abstract: Seed treatment is already an indispensable practice for controlling the initial crop pests, the length of time the seed can be stored after treatment is unknown. The objective of this work was to evaluate the physiological quality of seeds produced in Paraná, treated with fungicides and insecticide with different storage times. Consisting of two treatments, namely: T1 - favorable storage; T2 - unfavorable storage. A randomized complete block design (DBC) was used for greenhouse analysis and a completely randomized design (DIC) for laboratory analysis. The variables analyzed were the germination test, vigor (accelerated aging) and seedling emergence test in beds and were performed on days 0, 40, 80 and 120 after treatment of seeds with fungicide (Piraclostrobin + methyl thiophanate) and insecticide (Fipronil). In all variables analyzed the results are maintained for a longer period of time, since the seed quality has abrupt drop when treated in stored under adverse conditions. The seeds presented better physiological quality during the evaluated period when stored in a favorable environment. Seed lot quality decreased as days increased in unfavorable storage environments.

Keywords: *Glycine max*; Germination; early pests.

Introdução

A cultura da soja no Brasil começou a ter um destaque especial na década de 60, época essa que a cultura do trigo era a mais expressiva no país, sendo assim a soja se tornava uma opção de cultura para o verão. Devido ao forte crescimento da suinocultura e avicultura no Brasil, a demanda por farelo de soja teve um grande aumento. No ano de 1966, a produção de soja já era uma necessidade e atingia cerca de 500 mil toneladas (BONATO & BONATO, 1987).

Ainda segundo Bonato & Bonato (1987) devido ao Brasil estar geograficamente posicionado no hemisfério contrário ao dos EUA, a produção de soja era escoada na entressafra americana, momento de alta dos preços e isso despertou um grande interesse pelos agricultores e pelo governo brasileiro em produzir soja.

O Brasil tem a posição de segundo maior produtor mundial de soja, com um total de 118,9 milhões de toneladas (CONAB, 2018).

Conforme Ávila e Albrecht (2010), a soja vem ganhando muita importância também na medicina, sendo utilizada como alternativa de alimentação para prevenção de doenças.

A produção de semente de soja de boa qualidade se faz no campo, esta é a etapa onde deve se trabalhar para ter o mínimo de danos, onde, alguns podem ser evitados com um bom manejo da lavoura, como os fatores pragas, doenças, plantas e ervas daninhas, microrganismos e nutrição de solos, além disso, outros danos, porém, não dependem da ação do homem para serem evitados, são os relacionados às condições climáticas e, são esses que causam os maiores danos que inviabilizam campos de semente de soja (FRANÇA NETO *et al.*, 2016).

Segundo Dias e Marcos Filho (1995), exposição das sementes em Ambientes desfavoráveis, temperatura e umidade elevadas, desencadeia em serias alterações no metabolismo da semente, provocando a desestruturação e perda da integridade do sistema de membranas celulares.

A exposição a variações de umidade após a maturação fisiológica é um dos fatores que mais causam danos à semente. Essas variações que causam danos podem ser, tanto por chuvas frequentes ou pela flutuação diária dos níveis de umidade relativa do ar, tais danos ainda podem ser agravados, se associados com temperaturas elevadas (FRANÇA NETO E HENNING, 1984).

De acordo com Costa *et al.* (1994), algumas práticas devem ser utilizadas para a otimização da produção de sementes de soja, certamente, a colheita é um dos fatores primordiais e deve ser realizada no momento adequado, ou seja, evitar retardamentos, normalmente a semente é colhida quando atinge pela primeira vez conteúdo de água em torno de 15 % em

secagem natural a campo. Ainda segundo Costa *et al.* (1994), na tentativa de anteceder possíveis perdas, pode ser realizada a colheita antecipada, quando a umidade da semente atinge em torno de 19%, porém para isso é necessário que seja realizada uma regulação ideal do sistema de trilha para evitar danos mecânicos e que se tenha uma estrutura adequada de secadores para poder reduzir esses níveis de umidade sem danos na germinação e vigor da semente.

A região também é um fator que influencia na produção de sementes, prova disso, estudos apontam que os lugares ideais para produção de semente de soja, são aqueles onde, nas fases de maturação e no momento da colheita a temperatura seja amena, em torno de 22 °C (COSTA *et al.*, 1994). Essas condições são encontradas em regiões com altitude superiores a 700 m, os estados de Santa Catarina e Rio Grande de Sul e algumas regiões do Paraná, são mais favorecidos destas condições. Estes fatores indicam que há uma facilidade maior para produzir semente em determinadas regiões.

O armazenamento é uma variável importante no processo de produção de sementes este ocorre desde o momento da maturação fisiológica da semente no campo, até após a semeadura, nos primeiros estágios de embebição e germinação. De acordo com CARDOSO (2012), a qualidade fisiológica da semente nunca é aumentada no armazenamento, o que se pode fazer é retardar a deterioração de acordo com as condições de armazenagem e das características da semente.

A semente de soja é higroscópica, ou seja, tem a tendência de equilibrar sua umidade interna com a umidade relativa do ambiente em que é armazenada, dessa forma Berbert *et al.* (2008) afirma que, o elevado teor de água na semente e a temperatura elevada são fatores que aumentam a respiração e que favorecem o ataque de microrganismos.

Dentre as várias práticas que são utilizadas para reduzir ou eliminar os danos por pragas e doenças, está o tratamento da semente de soja com fungicidas, inseticidas, micronutrientes, biorreguladores, inoculantes etc. Para a cultura da soja tal prática já se tornou indispensável, porém o que ainda é desconhecido é quanto tempo esta semente de soja que foi tratada poderá ser armazenada, sem que ocorra prejuízo na germinação e vigor da mesma, pois conforme Piccicin *et al.*, (2013) e Brzezinski *et al.*, (2015), o tratamento e armazenamento de sementes pode vir a trazer perdas de qualidade destes parâmetros, em decorrência dos efeitos de fitotoxicidade do produto químico.

Visando obter respostas sobre o exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes produzidas no Paraná, tratadas com fungicidas e inseticida com diferentes tempos de armazenagem.

Materiais e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido no laboratório de análise de sementes da Coopavel Cooperativa Agroindustrial, localizado na cidade de Cascavel – PR, com sementes de soja produzidas na safra 2018/2019.

O lote utilizado é da cultivar 58I60RSF IPRO e tem as seguintes características iniciais: Lote 5905001 com origem de produção no município Catanduvas - PR, altitude 762 m, tipo de solo latossolos vermelhos Distroférricos, temperatura média na época da colheita (Janeiro a Março) com mínima de 19°C e máxima de 29°C.

Os tratamentos foram instalados em esquema fatorial sendo (2x4), sendo duas condições (T1 = Armazenamento Favorável e T2 = Armazenamento Desfavorável) e quatro tempo de cada, sendo (0, 40, 80 e 120 dias).

O delineamento utilizado é em blocos casualizados (DBC) para as análises realizadas em estufa e inteiramente casualizado (DIC) para análises em laboratório.

São 2 tratamentos, sendo eles: T1 – condições de armazenamento favorável; T2 – condições de armazenamento desfavorável, avaliados em quatro épocas após o tratamento das sementes, sendo elas, 0, 40, 80 e 120 dias.

O tratamento das sementes com suspensão concentrada, composto por três moléculas, duas fungicidas, Piraclostrobina a 2,5%, Tiofanato Metílico a 22,5% e uma inseticida, Fipronil a 25%. As amostras foram submetidas ao tratamento de sementes industrial na dose de 2 mL kg⁻¹ que é recomendado para a cultura e tem sido muito utilizado por agricultores, utilizando uma máquina de tratamento de sementes industrial.

As variáveis analisadas foram o teste de germinação, vigor (envelhecimento acelerado) e teste de emergência de plântulas em canteiro.

O teste de germinação foi realizado com base nas Regras para Análise de Sementes RAS (BRASIL, 2009), que consiste em semear em rolo de papel filtro umedecido, dividindo em 8 repetições de 50 sementes que totalizam 400 sementes, o mesmo permaneceu em germinador a 25 °C por um período de 5 dias para ser avaliado por percentual de plântulas normais.

Para o teste de envelhecimento acelerado, as sementes foram dispostas sobre tela de aço inox inserida no interior de caixas plásticas do tipo “gerbox”, com 40 mL de água. A umidade relativa no interior das caixas plásticas foi de aproximadamente 100 %, obedecendo a metodologia descrita por KRZYZANOWSKI *et al.* (1991). Após, as caixas foram dispostas em uma câmara do tipo B.O.D., onde ficaram a uma temperatura constante de 41°C, por 48 horas. Após este período de envelhecimento, foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes, as

quais foram submetidas ao teste de germinação descrito acima e a avaliação realizada cinco dias após a instalação do teste, considerando o percentual de plântulas normais (MARCOS FILHO, 2015).

Para o teste de emergência em canteiro, foram semeadas 200 sementes de cada tratamento, em canteiro de areia, irrigado, dentro de túnel Hermano e avaliação de emergência de cada amostra com 7 dias, segundo as regras para análise de sementes RAS (BRASIL, 2009).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, com auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Analizando a tabela 1, observa-se que o percentual de germinação da amostra armazenada em condições favoráveis se manteve iguais estaticamente em 0 (94%) e 40 dias (93%), já aos 80 (89%) e 120 dias (81%) decai ainda mais, sendo totalmente diferentes do percentual inicial. Em condições desfavoráveis de armazenamento, a queda é abrupta, e na avaliação aos 40 dias de armazenamento os resultados diferem dos iniciais, chegando a 27 pontos percentuais entre 0 (93%) e 120 dias (66%).

Quando comparamos os resultados de germinação obtidos nas amostras armazenadas nos diferentes ambientes, temos resultados semelhantes apenas em 0 dias (94 e 93%). Aos 40, 80 e 120 dias os resultados são diferentes estatisticamente. Em 120 dias de armazenamento, a diferença entre os resultados obtidos em ambiente favorável e desfavorável chega a 15 pontos percentuais.

A partir de resultados obtidos por Smaniotto *et al.* (2014), temos que quando a semente de soja é armazenada por um período de 180 dias, em local sem controle de temperatura e umidade relativa do ar, há um decréscimo no potencial fisiológico da mesma.

Conforme estudos realizados por Forti *et al.* (2010), pode ser observado através de testes de germinação e vigor, que o ambiente de armazenamento não controlado ocasionou maior redução da qualidade fisiológica em sementes de soja, quando comparado com câmara seca (50 % UR e 20 °C) e câmara fria (90 % UR e 10 °C).

Segundo Silva *et al.*, 2014, os processos de deterioração em armazenamento são inelutáveis, sementes quando é exposto em condições adversas o vigor é perdido mais rapidamente, sendo mais vulnerável a germinação, consequentemente a capacidade de gerar uma nova plântula normal.

Tabela 1 - Resumo das características analisadas para verificar a qualidade fisiológica das sementes submetidas a diferentes condições de armazenamento no decorrer do tempo

Tempo (Dias)	Germinação (%)		Envelhecimento Acelerado (%)		Emergência em Canteiro (%)	
	Favorável	Desfavorável	Favorável	Desfavorável	Favorável	Desfavorável
0	94 a A	93 a A	88 a A	86 a A	96 a A	95 a A
40	93 a A	85 b B	86 ab A	81 b B	95 a A	88 b A
80	89 b A	81 c B	84 b A	76 c B	94 a A	85 b B
120	81 c A	66 d B	76 c A	62 d B	85 b A	70 c B
CV (%)	1.59		1.51		1.34	
DMS	2.34		2.09		2.06	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna pertencem ao mesmo grupo de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Quando submetidas ao teste de Envelhecimento acelerado, em ambiente favorável o armazenamento das sementes, percentuais obtidos em 0 (88) e 40 dias (86) são iguais estatisticamente, 40 (86%) e 80 dias (84%) também são iguais entre si a 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey, e em 120 dias (76%) é diferente de todos. Em ambiente desfavorável todos os resultados diferem entre si, tendo uma variação entre 0 (86%) e 120 (62%) de 24 pontos percentuais.

Quando comparou-se os resultados de envelhecimento acelerado entre os ambientes favoráveis e desfavoráveis de armazenamento, tem-se resultados iguais estatisticamente no tempo 0, e em 40 dias de armazenamento os resultados diferem entre si bem como em 80 e 120 dias de armazenamento.

Em ambiente favorável de armazenamento os resultados emergência em canteiro se mantem iguais estatisticamente até 80 dias, e apenas em 120 dias de armazenagem tivemos diferença estatística, onde entre 80 (94%) e 120 dias (85%) apresentou 11 pontos percentuais de diferença. No desfavorável, os resultados de emergência em canteiro não são iguais, sendo que em 0 dias 95 % das sementes testadas produziram plântulas normais e em 120 dias apenas 70% se apresentaram desta forma, mostrando uma queda de 25 pontos percentuais entre os diferentes tempos de armazenamento.

Conclusões

As sementes apresentaram melhor qualidade fisiológica no período avaliado quando armazenadas em ambiente favorável.

A qualidade do lote de sementes diminuiu conforme aumento os dias em ambientes desfavoráveis de armazenamento.

Referências

- ÁVILA, M. R., & ALBRECHT, L. P. (2010). **Isoflavonas e a qualidade das sementes de soja**. Informativo ABRATES, 20(1-2), 15-29, 2010.
- BERBERT, P. A.; SILVA, J. S.; RUFATO, S.; AFONSO, A. D.L. Indicadores da qualidade dos grãos. In: Silva J.S. (Ed) **Secagem e armazenagem de produtos agrícolas**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2008. P.63-107.
- BONATO, E. R., & BONATO, A. L. V. (1987). **A soja no Brasil: história e estatística**. Embrapa Soja-Documents (INFOTECA-E).
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 399p, 2009.
- BRZEZINSKI, C. R.; HENNING, A. A.; ABATI, J.; HENNING, F. A.; FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYŻANOWSKI, F. C.; ZUCARELI, C. **Seeds treatment times in the establishment and yield performance of soybean crops**. Journal of Seed Science, Londrina, v. 37, n. 02, p. 147-153, abr./jun. 2015.
- CARDOSO, R. B.; BINOTTI, F. F. DA S.; CARDOSO, E. D. **Potencial fisiológico de sementes de crambe em função de embalagens e armazenamento**. Pesquisa Agropecuária Tropical, v.42, p.272-278, 2012.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento Safra Brasileira de Grãos, v. 5 - Safra 2017/18, n. 11 - Décimo Primeiro Levantamento**, Brasília, 2018. 148p.
- COSTA, N.P; FRANÇA NETO, J.B.; PEREIRA, L.A.G.; HENNING, A.A.; TURKIENICZ, L.; DIAS, M.C. Antecipação de colheitas de sementes de soja através do uso de dessecantes. **Revista Brasileira de Sementes**, v.5, n.3, p.183-198, 1983.
- DIAS, D.C.F.S.; MARCOS FILHO, J. Testes de condutividade elétrica para a avaliação do vigor de sementes de soja. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.53, nº1, p.31-42, 1996.
- DORNELES, G. D. O., MISSIO, E., SILVEIRA, R. G., GUESSER, V. P., & RADMANN, E. B. Desempenho de Sementes de Soja Submetidas a Tratamento com Fungicida / Inseticida e Períodos de Armazenamento. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, 10(4). 2018.
- FERREIRA, D. F. Sistema de análises estatísticas - Sisvar 5.6. **Lavras: Universidade Federal de Lavras**, 2011.
- FORTI, V. A.; CICERO, S. M.; PINTO, T. L. F. **Avaliação da evolução de danos por 'umidade' e redução do vigor em sementes de soja, cultivar TMG 113-RR, durante o armazenamento, utilizando imagens de raio X e testes de potencial fisiológico**. Revista Brasileira de Sementes, v.32, p.123- 133, 2010.
- FRANÇA NETO, F., KRZYŻANOWSKI, F. C., HENNING, A. A., PÁDUA, G. P. **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade**. Embrapa Soja. Londrina, 2016.

KRZYŻANOWSKI, F. C., FRANÇA NETO, J. D. B., HENNING, A. D. A., & da COSTA, N. P. (2008). **A semente de soja como tecnologia e base para altas produtividades: série sementes**. Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E).

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de Sementes de Plantas Cultivadas**. Londrina: ABRATES, 2015. 659 p.

PICCININ, G. G.; BRACCINI A. L.; DAN, L. G. M.; BAZO, G. L.; LIMA, L. H. S. Influência do armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas, **Ambiência**, v.9, n. 2, p. 289-298, mai. /ago. 2013.

SILVA, M.; SOUZA, H. R. T.; DAVID, H. M. S. S.; SANTOS, L. M.; SILVA, R. F.; AMARO, H. T. R. Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão-comum produzidas no norte de Minas Gerais. **Revista Agro Ambiente**, v.8, p.97-103, 2014.

SMANIOTTO, T. D. S., RESENDE, O., MARCAL, K. A., OLIVEIRA, D. D., & SIMON, G. A. Qualidade fisiológica das sementes de soja armazenadas em diferentes condições. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, páginas 446-453. 2014.