

15255 - Avaliação da germinação de grãos de soja em armazenamento hermético e não hermético sob diferentes umidades de colheita
Germination evaluation of soybean grains in hermetic storage system and non hermetic storage with different humidities harvest

TIECKER JUNIOR, Arnaldo¹; DIONELLO, Rafael Gomes²; FERRARI FILHO, Edar³; ANTUNES, Luidi Eric⁴; DIONELLO, CASTRO, Biane de⁵

1 Eng.º Agr.º, Emater-RS, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS, email: tiecker@hotmail.com; 2 Eng.º Agr.º, Dr. Professor, UFRGS, email: rafdionello@hotmail.com; 3 Eng.º Agr.º, Emater-RS email: edarff@gmail.com; 4 Eng.º Agr.º, M.Sc. Professor, UERGS, email: luidieric.antunes@gmail.com; 5 Eng.ª Agr.ª, Emater-RS, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, email: bianedecastro@gmail.com

Resumo: No país, a produção de grãos aumenta anualmente e um dos principais problemas são as perdas nas etapas de pós colheita, principalmente no armazenamento. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de germinação da soja em distintas umidades (9,5, 11 e 12,5%), utilizando diferentes estruturas (tonéis e sacarias na forma hermética e não hermética), com avaliações a cada dois meses, durante seis meses. Os experimentos foram desenvolvidos na Estação Experimental Agrônômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A análise de germinação foi realizada segundo os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes. A germinação dos grãos de soja com umidades de 9,5 e 11% não reduz durante seis meses de armazenamento e reduz, durante o mesmo período, com umidade de 12,5%, independente do sistema de armazenagem. Sendo, a barreira física do sistema hermético, uma alternativa na conservação dos grãos em contraponto ao uso de agrotóxicos do sistema não hermético.

Palavras-chave: *Glycine max*; Viabilidade, Semente; Armazenagem.

Abstract: Nationwide, grain production increases annually and one of the main problems are losses in post-harvest stages, especially in storage. The aim of this study was to evaluate the physiological quality of soybean germination at different humidities (9.5, 11 and 12.5%), using different structures (vats and sacks as hermetic and non-hermetic), with assessments every two months for six months. The experiments were conducted at the Agronomic Experimental Station of the Federal University of Rio Grande do Sul germination analysis was performed according to the criteria set out in the Rules for Testing Seeds. The germination of the soybeans with moisture content of 9.5% and 11 does not reduce storage for six months and decreases during the same period with 12.5% moisture regardless of the storage system. Being, the physical barrier of the hermetic system, an alternative grain conservation as opposed to the use of pesticides in the system is not airtight.

Keywords: *Glycine max*; Viability Seed; Storage.

Introdução

A cada ano, o Brasil tem aumentado sua safra de grãos e com isso torna-se eminente a necessidade de crescimento da capacidade de armazenagem e adequação aos padrões de qualidade impostos pelos mercados consumidores ao setor. A ausência de estruturas de armazenagem, segundo Nogueira Junior e Tsunechiro (2003), força a venda de grande parte dos produtos no período da colheita, determinando uma desarmonia no setor agrícola, ocasionando flutuações de preços dos produtos armazenados durante o ano, aumentando os custos de comercialização e perda de competitividade do produto brasileiro frente ao mercado.

A armazenagem agrícola define-se como uma das importantes áreas de intermédio entre a produção a campo e o consumo das safras. Este setor sofre determinantes influências socioeconômicas na disponibilidade quantitativa e qualitativa dos alimentos (PUZZI, 2000). Conforme Athié *et al.* (1998), as perdas de qualidade e quantidade no armazenamento ocorrem, principalmente, devido ao ataque de insetos, roedores e pássaros e deterioração por fungos. Estes agentes são responsáveis por uma perda estimada em aproximadamente 10% dos grãos produzidos no país e somando-se às demais perdas ocorridas nas operações de pós-colheita, estas podem chegar a 30% (LORINI *et al.*, 2002).

Dentre os grãos produzidos no Brasil, destacam-se o milho e a soja. Esses produtos apresentam uma utilização cada vez maior na indústria de alimentação humana e animal. Devido a isso, o mercado exige a qualidade dos produtos, com ausência de contaminação por insetos, fragmentos de insetos, roedores, pássaros fungos e resíduos químicos tóxicos.

No armazenamento hermético, os organismos vivos que compõem o ecossistema (grãos, insetos e microrganismos), consomem o oxigênio (O₂) por meio de processo respiratório e liberam gás carbônico (CO₂) e água (H₂O). Com isso, a concentração de O₂ diminui até que os organismos aeróbicos parem de respirar (MUIR *et al.* 2001). Devido a isso, a alteração da concentração de gases atmosféricos evita o crescimento de mofos e a presença de insetos, preservando a qualidade e a viabilidade de germinação dos grãos. Neste sentido a alteração da composição de gases no espaço intergranular da massa de grãos torna-se uma alternativa em substituição ao uso de produtos químicos para este controle (JAYAS *et al.*, 1991). O estudo do armazenamento hermético em diferentes umidades de colheita pode contribuir para a redução dos custos com a secagem, operação mais cara na pós-colheita de grãos, possibilitando o armazenamento com maiores umidades. Isso possibilita a criação de uma tecnologia limpa, livre de produtos químicos e que possa ser viável qualitativamente e economicamente para o armazenamento de grãos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação de grãos de soja, armazenados de forma hermética e não hermética em diferentes estruturas, apresentando distintas umidades de colheita.

Metodologia

O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA – UFRGS). A EEA está situada no município de Eldorado do Sul – RS, no km 146 da BR 290, região ecoclimática da Depressão Central do Rio Grande do Sul, na latitude 30°05'52" Sul e longitude 51°39'08" Oeste, a 36m de altitude média. O clima é classificado como Cfa, segundo a classificação climática de Köppen (MORENO, 1961).

O armazenamento dos grãos de soja teve início no dia 20 de Maio de 2012. Sendo utilizados grãos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), da safra agrícola 2011/2012, cultivados na EEA – UFRGS, com 3 umidades distintas, tendo 9,5, 11 e 12,5% de umidade em base úmida (b.u.). Foram utilizados, no armazenamento, tonéis metálicos de fechamento hermético e não hermético e sacarias herméticas e as

tradicionais não herméticas, durante 6 meses, com coleta das amostras a cada 2 meses.

A análise fisiológica de germinação foi produzida com quatro subamostras de 50 sementes para cada repetição que foram colocadas para germinar entre três folhas de papel-toalha fechadas em rolo, umedecidas com água destilada na proporção de três vezes a massa do papel seco. Os rolos foram levados ao germinador do tipo BOD. Utilizou-se fotoperíodo de 12 horas com temperatura constante de 25 ± 1 °C. A porcentagem de plântulas normais foi avaliada no oitavo dia, após o início do teste, segundo os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Os dados foram expressos em porcentagem de germinação.

Foi utilizado o delineamento experimental completamente casualizado. O esquema fatorial foi o 3x4x4, sendo três umidades iniciais dos grãos (9,5, 11 e 12,5%), quatro sistemas de armazenamento (tonel hermético e não hermético e sacaria hermética e não hermética) e quatro períodos de coleta de amostras (0, 2, 4 e 6 meses).

A significância do efeito dos tratamentos ($P < 0,05$) foi avaliada pela análise de *deviance* baseada em modelos lineares generalizados, a qual é análoga do teste F da ANOVA clássica. Para cada uma das variáveis-resposta avaliada, atribuiu-se distribuição normal (gaussiana) com função de ligação “identity” através da função *glm* do programa computacional R. Foram avaliados os efeitos simples dos fatores ambiente (tipos de armazenamento), umidade inicial dos grãos e tempo de armazenamento e as interações duplas e triplas. Para cada variável analisada, iniciou-se com um modelo completo, ou seja, até a interação tripla. No caso de não significância da interação tripla, novos modelos foram ajustados para testar cada uma das três interações duplas ou efeito simples no caso de ausência de significância das interações duplas. Modelos de regressão foram ajustados onde houve significância de alguma das interações com os fatores contínuos tempo ou umidade inicial. As análises de *deviance* foram feitas no programa computacional R e as regressões e os gráficos no Sigmaplot v. 12.

Resultados e discussões

Para a análise fisiológica da germinação dos grãos de soja, os modelos que testaram individualmente as três interações duplas, uma vez que a interação tripla não foi significativa, mostraram evidência do efeito umidade ($P < 0,001$) e do efeito tempo de armazenamento ($P < 0,001$). Os grãos de soja armazenados com 9,5 e 11% de umidade, não apresentaram diferença significativa na germinação durante o período de armazenamento avaliado. Já os grãos de soja armazenados com 12,5% de umidade tiveram redução média de 26,32% na germinação durante o período de armazenamento avaliado (Figura 1). Rupollo *et al.* (2004) não observaram diferença significativa na germinação entre sistema hermético e não hermético, em armazenamento de aveia com umidades de 8, 11 e 14% durante 12 meses de armazenamento. A germinação média da aveia caiu 10,7%, após a superação da provável dormência inicial entre o sexto e o décimo segundo mês de estocagem. Os valores críticos de teor de umidade para armazenamento de oleaginosas é de 11% (ATHIÉ *et al.*, 1998). Os Estados Unidos da América (EUA) consideram 12% uma umidade segura para armazenamento de soja durante três anos, porém, os EUA fazem a ressalva de que mesmo nesse período e com esta umidade ocorre redução de germinação.

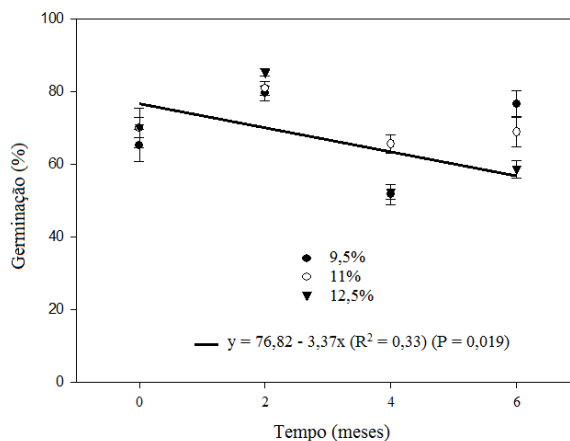


FIGURA 1. Germinação (%) de grãos de soja em função da umidade e tempo de armazenamento. Eldorado do Sul, RS, 2012.

Conclusões

A germinação dos grãos de soja com umidades de 9,5 e 11% não reduz durante seis meses de armazenamento e reduz, durante o mesmo período, com umidade de 12,5%, independente do sistema de armazenagem. Sendo, a barreira física do sistema hermético, uma alternativa na conservação dos grãos em contraponto ao uso de agrotóxicos do sistema não hermético.

Referências bibliográficas:

ATHIÉ, I.; CASTRO, M. F. P. M.; GOMES, R. A. R.; VALENTINI, S. R. T. **Conservação de grãos**. Campinas: Fundação Cargill, p. 15-191, 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA/Secretaria da Defesa Agropecuária/ACS). **Regras para análise de sementes (RAS)**. Brasília: MAPA, 2009. 399 p.

JAYAS, D. S.; KHANGURA, B.; WHITE, N. D. G. Controlled atmosphere storage of grains. **Postharvest News and Information**, London, v. 2, n. 6, p. 422-427, 1991.

LORINI, I.; MIIKE, L. H.; SCUSSEL, V. M. **Armazenagem de Grãos**. Campinas: Instituto Biogeneziz, v. 1, 2002. 1000 p.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul, 1961. 42p.

MUIR, W. E.; JAYAS, D. S.; WHITE, N. D. G. Controlled atmosphere storage. In: Muir, W. E. (Ed.), **Grain Preservation Biosystems**. Manitoba, 2001. 421p.

NOGUEIRA JUNIOR, S.; TSUNECIRO, A. **Descompasso entre produção e armazenagem de grãos**. IEA – Instituto de Economia Agrícola. 2003. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=883>>. Acesso em: 10 set. 2003.

PUZZI, D. **Abastecimento e armazenamento de grãos**. Campinas: Ed. atualizada. Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 2000. 666 p.

RUPOLLO, G.; GUTKOSKI, L. C.; MARINI, L. J.; ELIAS, M. C. **Sistemas de armazenamentos hermético e convencional na conservabilidade de grãos de aveia.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 34, n. 6, p. 1715-1722, 2004.