

EFEITO DA UMIDADE E DO TEMPO DE ARMAZENAMENTO SOBRE A QUALIDADE DO SOJA

José Ricardo Fonseca Dias Melo (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Gabriel Batista Borges, Heron Scarparo de Holanda, Rafael de Almeida Schiavon (Orientador) e-mail: jrichardfonseca@hotmail.com, raschiavon@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Agrárias/DEA
Cidade Gaúcha, PR.

Área 50300008 – Engenharia Agrícola, subárea 50303007 – Engenharia de Processamento de Produtos Agrícolas

Palavras-chave: soja, proteína solúvel, acidez lipídica.

Resumo:

A soja por ser uma cultura sazonal e de importância mundial sendo utilizada na elaboração de ração animal e alimentação humana possibilita assim vários estudos sobre o assunto. Um dos assuntos é o método de armazenagem de grãos que provém da necessidade de manter os nutrientes contidos nos mesmos por determinado tempo. Através de tal processo, houve a necessidade de estudar os efeitos causados por diferentes condições de armazenagem, sendo envolvidas neste trabalho o tempo, temperatura e a umidade, avaliando-se o comportamento da proteína solúvel e da acidez lipídica. Os resultados obtidos comprovam que o grão armazenado em uma menor temperatura e umidade tenderá à inibir a degradação da proteína solúvel e o aumento da acidez lipídica, proporcionando um menor custo na industrialização e produto final de melhor qualidade.

Introdução

A soja, *Glycine max* (L.) Merrill é uma cultura de importância mundial sendo amplamente utilizada para a elaboração de rações animais, produção de óleo e outros subprodutos, além do seu consumo in natura que vem expandindo nas últimas décadas (ARAÚJO, 2009).

Segundo a CONAB, as exportações em junho de 2020 foi 61% maior que o exportado em junho de 2019. No acumulado, o Brasil exportou, até o momento, aproximadamente 61,87 milhões de toneladas de soja, enquanto no mesmo período de 2019 esse valor era de 43,72 milhões de toneladas.

Existem vários fatores a serem considerados para que um lote apresente elevada qualidade fisiológica dentre eles a ausência de danos mecânicos causados na hora da colheita e beneficiamento ou por percevejos e danos causados por umidade, sendo considerado este último de extrema relevância, pois além de ser porta de entrada para vários fungos presentes durante o processo de armazenagem, essa umidade diminui o potencial de germinação e o vigor do lote (BRANDELERO, et al., 2019).

Segundo Berbert et al. (2008), o teor de água é o fator de maior significância na prevenção da deterioração do grão durante o armazenamento.

Mantendo-se baixo o teor de água e a temperatura do grão, o ataque de microrganismos e a respiração terão seus efeitos minimizados. Pode-se afirmar que a temperatura e a umidade afetam na perda da qualidade e nutrientes dos grãos e por consequência os subprodutos vindos do mesmo. (QUIRINO, et al., 2013). Tudo isso podendo ser evitado com a diminuição do teor de água junto à temperatura do grão.

Através das explanações citadas, foi posto em prática este trabalho com o objetivo de estudar os efeitos causados pela umidade dos grãos de soja, armazenados sobre a qualidade da proteína e do óleo proveniente destes grão.

Materiais e métodos

Os grãos de soja utilizados foram obtidos através de doação realizada pela empresa Cocamar, sendo estes secos a temperatura de 40°C até a umidade correspondente (12 e 14%) e armazenados em diferentes temperaturas, sendo avaliados logo após a secagem e a cada 3 meses.

O teor de proteína solúvel foi determinado segundo método descrito por Liu, Mcwatters & Phillips (1992), com modificações. Em cada amostra de 2g foram adicionados 50ml de água destilada, sendo as amostras e a água misturadas com o auxílio de agitador magnético durante 1 hora, após o que elas foram centrifugadas a 5300 g durante 20min. em 24°C de temperatura em centrifuga Eppendorf Centrifuge 5430R. Uma alíquota de 1mL do sobrenadante foi coletada e a determinação do teor de proteína solúvel foi feita pelo método descrito pela AACC (2000), o mesmo utilizado para avaliação do teor de proteína bruta.

A avaliação da atividade enzimática será realizada pelos índices de acidez, segundo normas da AOCS (2011).

A estatística será realizada por análise de variância (ANOVA) por teste de Tukey a 5% de significância, pelo software SISVAR.

Resultados e Discussão

Nas Tabela 1 e 2, são apresentados os resultados do percentual de proteína solúvel e a acidez lipídica nas diferentes umidade, tempo e temperaturas.

É possível verificar que nas temperaturas de 10°C, 16°C e 22°C só houve diferença estatística entre as umidades no 9º mês de armazenamento. Já na temperatura de 30°C foi possível verificar diferença significativa a partir do 6º mês de armazenamento. Quando verificamos ao longo do tempo de armazenamento observa-se degradação da proteína solúvel, sendo esta, mais evidente na maior umidade e principalmente nas maiores temperaturas. O aumento da temperatura proporciona uma maior diferença do conteúdo de proteína solúvel entre as umidades de 12% e 14%. Liu et al. (2008), armazenando soja em 88% de umidade relativa do ar e 30°C, relataram redução na solubilidade proteica durante o tempo de armazenamento.

Fica evidente que entre as umidades de 12% e 14% já é possível observar diferença significativa da quantidade de acidez lipídica no primeiro mês de armazenamento. Quando comparamos ao longo do tempo de

armazenamento é possível verificar um aumento na acidez sendo este aumento mais evidente na maior umidade e nas maiores temperaturas de armazenamento. Resultados semelhantes com armazenamento de milho em diferentes condições de temperatura foram relatados por Rehman, Habib, Zafar (2002). Os aumentos de acidez resultam da ação de lipases e fosfolipases presentes nos próprios grãos ou produzidas pela microflora associada (NAZ et al., 2004).

Tabela 1. Efeito da umidade e do tempo nas diferentes temperaturas de armazenamento sobre o percentual de proteína solúvel.

Umidade de armazenamento	Tempo/Temperatura de armazenamento			
	1º Mês	3º Mês	6º Mês	9º Mês
Temperatura de armazenamento 10 °C				
12	A 60,45 a	A 60,12 a	AB 58,41 a	B 56,67 a
14	A 59,53 a	A 59,94 a	A 58,69 a	B 49,24 b
Temperatura de armazenamento 16 °C				
12	A 60,45 a	A 60,07 a	B 56,91 a	B 56,65 a
14	A 59,53 a	AB 57,54 a	B 54,00 a	C 46,55 b
Temperatura de armazenamento 22 °C				
12	A 60,45 a	B 54,07 a	BC 51,97 a	C 49,37 a
14	A 59,53 a	B 53,96 a	C 51,40 a	D 29,62 b
Temperatura de armazenamento 30 °C				
12	A 60,45 a	B 52,56 a	B 51,77 a	C 41,45 a
14	A 59,53 a	B 49,42 a	B 47,81 b	C 23,29 b

As letras maiúsculas comparam as médias nas linhas e as letras minúsculas comparam as médias nas colunas;

Tabela 2. Efeito da umidade e do tempo nas diferentes temperaturas de armazenamento sobre acidez lipídica do óleo dos grãos (mg de KOH.100g¹ de óleo).

Umidade de armazenamento	Tempo/Temperatura de armazenamento			
	1º Mês	3º Mês	6º Mês	9º Mês
Temperatura de armazenamento 10 °C				
12	C 0,120 b	B 0,147 a	B 0,189 b	A 0,249 b
14	C 0,161 a	C 0,168 a	B 0,243 a	A 0,287 a
Temperatura de armazenamento 16 °C				
12	D 0,120 b	C 0,164 b	B 0,201 b	A 0,265 b
14	C 0,161 a	B 0,324 a	B 0,308 a	A 0,373 a
Temperatura de armazenamento 22 °C				
12	D 0,120 b	C 0,172 b	B 0,223 b	A 0,291 b
14	C 0,161 a	B 0,332 a	B 0,328 a	A 0,464 a
Temperatura de armazenamento 30 °C				
12	C 0,120 b	B 0,252 b	B 0,272 b	A 0,408 b
14	C 0,161 a	B 0,479 a	B 0,451 a	A 0,839 a

As letras maiúsculas comparam as médias nas linhas e as letras minúsculas comparam as médias nas colunas;

Conclusões

Através dos elementos apresentados, conclui-se que para possuir um grão de melhor qualidade e que proporcione produtos de melhores e com menor custo de industrialização devemos armazená-los com umidade de 12% e uma temperatura abaixo de 16°C.

Agradecimentos

A Fundação Araucária e ao CNPq pelo financiamento da bolsa e do projeto de pesquisa vinculado a este trabalho e a Cocamar pela doação dos grãos.

Referências

AACC - American Association of Cereal Chemists. **Approved methods of the AACC** (10th ed.). Method, p.46-13. St. Paul, MN, 2000.

AOCS - American oil Chemists Society. **Official Methods and Recommended Practices of the AOCS**, 6th Edition, 2011.

ARAÚJO, M. M. **Caracterização e seleção de linhagens de soja resistentes ou tolerantes à ferrugem asiática**. Piracicaba: ESALQ, 2009. 77p. Dissertação Mestrado.

BERBERT, P. A. et al. **Indicadores da qualidade dos grãos**. In: Silva, J. S. (Ed) Secagem e armazenagem de produtos agrícolas. Viçosa: Aprenda Fácil, 2008. p.63-107.

BRANDELERO, W. et al. **Vigor e viabilidade de sementes de soja em resposta a umidade durante o processo de armazenagem**. Braz. J. of Development, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 342-350, jan. 2019.

CONAB. **Acomp. safra bras. grãos**, V.7- Safra 2019/20 - Décimo levantamento, Brasília, p. 1-31. julho 2020. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: setembro de 2020.

QUIRINO, J. R. et al. **Resfriamento artificial na conservação da qualidade comercial de grãos de milho armazenados**. Bragantia, Campinas, v.72, n.4, p.378-386,2013.

LIU, K.; MCWATTERS, K. H.; PHILLIPS, R. D. Protein insolubilization and termal destabilization during storage as related to hard-toocook defect in cowpeas. **Journal of Agricultural Food Chemistry**. v.40, p.2483-2487, 1992.

LIU, C. et al. Functional properties of protein isolates from soybeans stored under various conditions. **Food chemistry**. v.111, p.29-37, 2008.

REHMAN, Z.; HABIB, F.; ZAFAR, S. Nutritional changes in maize (Zea mays) during storage at three temperatures. **Food Chemistry**. v. 77, p.197–201, 2002.

NAZ, S. et al. Oxidative stability of olive corn and soybean oil under different conditions. **Food Chemistry**. v.88, p.253-259, 2004.