

EFEITO DO ARMAZENAMENTO NAS PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS DE GRÃOS DE ARROZ SUBMETIDOS A DIFERENTES INTENSIDADES DE POLIMENTO

WAGNER SCHELLIN VIEIRA DA SILVA¹; ANDRÉ TALHAMENTO²; RODRIGO FERNANDES DOS SANTOS³; MOACIR CARDOSO ELIAS⁴

¹ Mestrando UFPEL/FAEM/PPGCTA – wagnersvsilva@yahoo.com

^{2,3} Graduandos UFPEL/FAEM - andre.th@hotmail.com; rodrigof.agronomia@gmail.com

⁴ Prof. Dr. UFPEL/FAEM/PPGCTA – eliasmc@uol.com.br

1. INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se no cenário mundial orizícola como um dos grandes produtores, sendo a maior parte da produção do arroz irrigado originária da região Sul que é responsável por aproximadamente 77% da produção nacional de arroz, principalmente das lavouras irrigadas do Rio Grande do Sul (RS) e de Santa Catarina (SC). Nessa fatia o estado do RS contribui com aproximadamente 64% e o de SC contribui com 13%, situando, respectivamente, os estados como primeiro e segundo maiores produtores de arroz no Brasil (CONAB, 2013).

O arroz é consumido como um alimento básico pela maior parte da população mundial na forma de grãos polidos. O polimento é um processo importante que tem em sua essência a remoção das camadas mais externa do grão, por sua vez ficando a camada mais interna do grão, produzindo o grão polido branco, dentre os parâmetros mais importantes durante o polimento pode-se citar o rendimento de inteiros e a brancura dos grãos sendo estes dois utilizados para definir a qualidade do arroz durante as transações (YADAV, 2008).

O envelhecimento durante a armazenagem resulta em mudanças nas propriedades físico químicas do arroz (ZHOU et al., 2002), segundo SODHI (2003) algumas mudanças como a cor pode ser atribuída a mudanças nas paredes celulares, interações amido-proteína e oxidação lipídica. PEREZ e JULIANO (1982) afirmaram que o arroz amarelo resulta do aquecimento de grãos mal limpos, eles especularam que o amarelecimento é causado principalmente pela respiração fungica em alta umidade. O amarelecimento do arroz é um problema sério e é o maior determinante de qualidade e preço, nos sistemas de classificação de arroz, são estabelecidos níveis de tolerância para a presença de grãos amarelos (BRASIL, 2009).

Objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos da intensidade do polimento sobre a incidência de grãos de arroz amarelados, cor e brancura considerando armazenamento com condições de ambiente controlado e silo secador metálico.

2. METODOLOGIA

Foi utilizado arroz de classe longo fino proveniente da microrregião do extremo sul de Santa Catarina produzido safra 2011/2012 e armazenado com umidade próxima a 12% durante um ano em diferentes condições, ambiente controlado com 18°C e escala industrial em silo secador metálico com capacidade para armazenar aproximadamente 11.000 sacos. A umidade foi determinada segundo método padrão (BRASIL, 2009), sendo realizado em estufa de circulação durante 24 horas a 105°C. Todas as análises foram executadas no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (LabGrãos) da Universidade

Federal de Pelotas. As amostras de arroz em casca foram submetidas às operações de limpeza e seleção em protótipos de máquinas de ar e peneiras planas e cilíndricas, onde foram retiradas as impurezas e os materiais estranhos logo após foram realizados os processos de beneficiamento convencional (branco polido) usando metodologia desenvolvida no próprio Laboratório de Grãos (ELIAS, 1998). As diferentes amostras, com intensidades de polimento de 8, 10 e 12%, foram obtidas através de seu polimento sendo a intensidade de polimento relacionada com a quantidade de farelo retirada dos grãos. A identificação e a separação dos grãos com defeitos foram realizadas de acordo com os termos, conceitos e caracterização constantes na Instrução Normativa 6/2009, do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2009). Os testes de cor e brancura foram executados em amostras de grãos polidos em que houve separação prévia daqueles que apresentaram defeitos metabólicos e/ou não metabólicos exceto amarelos. O perfil colorimétrico foi determinado com colorímetro Minolta modelo CR-300, o qual indica as cores em um sistema tridimensional conforme descrito por GOOD (2002), onde foi utilizado o parâmetro b^* (variação de cor do azul para o amarelo) para indicação de sua cor. A brancura foi determinada através do aparelho branquímetro Zaccaria, utilizando o parâmetro Brancura (parâmetro BR) para sua análise. Depois de realizadas as análises de cor e brancura os grãos amarelos foram retirados das amostras e quantificados.

As análises foram realizadas em triplicata. A comparação de médias foi realizada através do teste de Tukey ao nível de 5% de significância, utilizando análise de variância (ANOVA)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados das avaliações da incidência de grãos amarelados nas diferentes intensidades de polimento, em grãos de arroz armazenados por um ano em ambiente controlado (18°C) e silo metálico (\pm 23°C).

Tabela 1. Incidência de grãos amarelados (g) nas duas diferentes condições de armazenamento e três intensidades polimento

| Condições de armazenamento | Intensidade de polimento | | |
|----------------------------|--------------------------|---------|---------|
| | 8% | 10% | 12% |
| Ambiente controlado | 0,11 aB | 0,07 aB | 0,08 aB |
| Silo metálico | 1,46 aA | 1,34 aA | 1,35 aA |

*Médias aritméticas simples, de três repetições, seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma linha, e letras maiúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância;

É possível observar na Tabela 1 que a intensidade de polimento não possui influência sobre a incidência de grãos amarelados, não havendo diferenças significativas para nenhum dos sistemas de armazenamento, no entanto as condições de armazenamento proporcionaram diferenças significativas ocorrendo um incremento na incidência de grãos amarelados no armazenamento em silo metálico sem controle de temperatura. Este resultado mostra a eficiência de manter a temperatura baixa para a manutenção da qualidade dos grãos em relação à exposição a intempéries através do armazenamento em silo metálico.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados das avaliações de alteração de cor (parâmetro b^*) nas diferentes intensidades de polimento, em grãos de arroz armazenados por um ano em ambiente controlado (18°C) e silo metálico (\pm

23°C).

Tabela 2. Alterações na cor (parâmetro b^*) nas duas diferentes condições de armazenamento e três intensidades polimento

| Condições de armazenamento | Intensidade de polimento | | |
|----------------------------|--------------------------|---------|---------|
| | 8% | 10% | 12% |
| Ambiente controlado | 8,55 aA | 7,41 bA | 6,45 cA |
| Silo metálico | 8,68 aA | 7,59 bA | 6,80 cA |

*Médias aritméticas simples, de três repetições, seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma linha, e letras maiúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância;

Nos resultados da Tabela 2 observa-se que a coloração amarela dos grãos reduziu e diferenciando significativamente apenas entre as intensidades de polimento, conforme se aumentava o polimento a coloração amarela ficava menos intensa. É possível observar também que a condição de armazenamento não alterou a coloração dos grãos não havendo diferenças estatísticas acordando com os resultados descritos por PARK (2012).

Na Tabela 3 são apresentados os resultados das avaliações de alteração de branca nas diferentes intensidades de polimento, em grãos de arroz armazenados por um ano em ambiente controlado (18°C) e silo metálico ($\pm 23^\circ\text{C}$).

Tabela 3. Alterações na branca (parâmetro BR) nas duas diferentes condições de armazenamento e três intensidades polimento

| Condições de armazenamento | Intensidade de polimento | | |
|----------------------------|--------------------------|---------|---------|
| | 8% | 10% | 12% |
| Ambiente controlado | 44,3 cA | 48,6 bA | 52,5 aA |
| Silo metálico | 43,9 bA | 49,3 aA | 51,7 aA |

*Médias aritméticas simples, de três repetições, seguidas por letras minúsculas iguais, na mesma linha, e letras maiúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância;

Na Tabela 3 é possível observar que a branca não sofreu influência das condições de armazenamento, no entanto a intensidade de polimento possui influência significativa para este parâmetro, sendo mais evidente nos grãos armazenados em ambiente controlado sendo observada diferença entre todas as intensidades, para armazenamento em silo metálico pode-se observar um rápido aumento logo chegando a valores muito próximos como encontrado por YADAV (2008).

Analisando as Tabelas 2 e 3 conjuntamente é possível observar que com o incremento da intensidade de polimento ocorre redução na intensidade da cor amarela e um incremento na branca dos grãos.

4. CONCLUSÕES

As condições de armazenamento influenciam a incidência de grãos amarelos, no entanto não altera a coloração dos mesmos, esta sendo influenciada pela intensidade de polimento e não pelas condições de armazenamento estudadas.

Maiores intensidades de polimento melhoram a branca e reduzem a coloração amarela dos grãos de arroz, sendo mais influente no armazenamento em ambiente controlado.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa 06/16.02.09, Secretaria de Defesa Agropecuária, Brasília, Mapa, 2009.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos 2012/2013** – Sétimo levantamento – abril/2013. Acesso em 24 mai. 2013. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_04_09_10_27_26_boletim_graos__abril_2013.pdf.
- ELIAS, M.C. **Efeitos da espera para secagem e do tempo de armazenamento na qualidade das sementes e grãos do arroz irrigado**. 1998. 164f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1998.
- Good, H. Measurement of color in cereal products. **Cereal Foods World**, 4, 5–6. 2002.
- Park, Chan-Eun, Yun-Sook Kim, Kee-Jai Park, and Bum-Keun Kim. “Changes in physicochemical characteristics of rice during storage at different temperatures.” **Journal of Stored Products Research** 48: 25–29. <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022474X11000816> (April 26, 2013). 2012.
- Perez, C.M. and Juliano, B.O. Physicochemical changes of the rice grain in storage: a brief review. In: Paddy deterioration in the humid tropics, a documentation of the GASGA-Seminar. Baguio, Philippines, October 11-18 1981. 1982.
- Sodhi, N.S. Singh, N., Arora, M., Sing, J. Changes in physicochemical, thermal, cooking, and textural properties of rice during aging. **Journal of Food Processing and Preservation** 27, 387-400. 2003.
- United States Department of Agriculture. **Federal Grain Inspection Service, Revised 1989**. Washington D.C. 1989.
- Yadav, B.K., and V.K. Jindal. “Changes in head rice yield and whiteness during milling of rough rice (*Oryza sativa* L.)” **Journal of Food Engineering** 86(1): 113–121. 2008.
- Zhou, Z., Robards, K., Helliwell, S., Blanchard, C. Ageing of stored rice: changes in chemical and physical attributes. **Journal of Cereal Science** 35, 65-78. 2002.