

Efeitos da Intensidade de Polimento sobre o Desempenho Industrial e o Conteúdo de Ácido Fólico em Grãos de Arroz Beneficiados pelo Processo Convencional

VANIER, Nathan Levien¹; MACEDO, Vinícius Guilherme Kiesow¹; MONKS, Jander Luis Fernandes¹; PINO, Mateus¹; ELIAS, Moacir Cardoso¹

¹Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, DCTA-FAEM-UFPeI, Campus Universitário – Caixa Postal 354 – CEP 96.010-900, Pelotas, RS, Brasil.

1. INTRODUÇÃO

O arroz é um cereal rico em vitaminas, minerais, fibras e em compostos bioativos. São vários os fatores que interferem no valor nutritivo do arroz, principalmente a diferença entre genótipos, as condições ambientais, as práticas culturais utilizadas durante o cultivo, as operações de pós-colheita e os processos de beneficiamento, com destaque para a operação de polimento.

A operação de polimento tem por objetivos melhorar atributos como aparência e gosto, além de aumentar a conservabilidade do arroz, porém apresenta conseqüências negativas, em termos de características funcionais, já que parte importante de nutrientes para a alimentação humana é removida nessa etapa, podendo interferir no consumo do arroz cozido.

Há dispositivos legais que regem as análises de arroz para enquadrá-los segundo padrões de qualidade, encontrados nas Portarias Ministeriais e Instruções Normativas, as quais fixam parâmetros, conceitos, normas de identidade, qualidade, embalagem e apresentação do arroz (BRASIL, 2009). O preço pago ao produtor depende da qualidade física dos grãos, verificada após o beneficiamento, sendo que quanto maior for a percentagem de grãos inteiros, maior é o preço pago pelo arroz (ELIAS, 2007).

O arroz possui uma extensa variedade de vitaminas, tanto lipossolúveis como hidrossolúveis, localizadas predominantemente na parte periférica da cariopse (pericarpo e embrião), que são removidas por ocasião do polimento. (MOHAPATRA & BAL, 2007).

As características de consumo do arroz integral têm sido referidas como inferiores às do arroz polido, no entanto, o aumento no grau de polimento nem sempre resulta em melhor qualidade no consumo, segundo trabalho relatado por Park et al. (2001).

Objetivou-se, com o trabalho, avaliar efeitos da intensidade de polimento sobre parâmetros de desempenho industrial e teor de ácido fólico em arroz beneficiado pelo processo convencional de produção de grãos brancos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados grãos de arroz *Oryza sativa L.*, da classe longo fino, “agulhinha”, com alto teor de amilose, pertencentes à coleção de amostras do Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (LABGRÃOS), do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, na Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas (DCTA-FAEM-UFPEL), no Rio Grande do Sul. Estes grãos são provenientes do Rio Grande do Sul (Brasil), onde foram cultivados em sistema irrigado, colhidos

com umidade próxima a 20%, pré-limpos e secos em sistema intermitente, até 13% de umidade, em equipamentos de escala piloto do LABGRÃOS.

Para a obtenção do arroz branco com diferentes intensidades de polimento, de cada saco de 50 kg foram coletadas alíquotas de 100 gramas de grãos que foram submetidos às operações de descascamento e polimento. Ambos os processos foram executados em engenho de provas Zaccaria®, Modelo PAZ-1-DTA, regulado e operado para remoção das camadas periféricas produzindo farelo nas faixas de 7 a 9%; 9 a 11%; 11 a 13% e 13 a 15% de massa do grão de arroz.

A intensidade do polimento (IP) foi determinada pela Equação 1.

$$IP = \left[1 - \left(\frac{\text{peso (g) do arroz polido}}{\text{peso (g) do arroz integral}} \right) \right] \times 100 \quad (1)$$

Após o descascamento e o polimento os grãos passaram pela operação de separação de inteiros e quebrados, em cilindro alveolado (trieur) acoplado a um motor elétrico, complementada pela separação manual com auxílio de paquímetro digital. A renda e o rendimento industrial foram avaliados segundo método oficial estabelecido pela Instrução Normativa 12/2009 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2009).

Para a determinação do ácido fólico (AF) foi utilizado o sistema de HPLC (Shimadzu®), constituído por módulo de mistura dos solventes LC-10ATVP, desgaseificador FCV-10ALVP, bomba reodine DGU-14A, sistema de controle SCL-10ATVP, forno da coluna CTO-10ASVP e amostrador automático SIL-10AF. Utilizou-se uma coluna de separação analítica de fase reversa, Shim-Pak CLC-ODS (3,9cm x 150mm x 4µm), tendo como fase estacionária grupamentos octadecil. A detecção foi realizada em detector UV/VIS SPD-10AXL. Os dados foram adquiridos e processados com o uso do software Class-VP.

Na análise estatística foi utilizada a análise de variância (ANOVA), seguida do teste de Tukey, de comparação de médias, considerando como nível de significância estatística o limite de 5% (p<0,05) (Microsoft Statística®, version 7).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas Tabelas 1 e 2 são apresentados, respectivamente, os resultados dos parâmetros de desempenho industrial e o teor de ácido fólico em grãos de arroz submetidos a diferentes intensidades de polimento.

Tabela 1. Efeitos da intensidade de polimento sobre parâmetros de desempenho industrial em grãos de arroz*

Intensidade de Polimento (%)	Renda	Rendimento de inteiros	Grãos quebrados	Incidência de defeitos
	(%)	(%)	(%)	(%)
7 a 9	70,8a	65,3a	5,0c	3,8a
9 a 11	69,5ab	63,7b	5,6b	2,7b
11 a 13	67,7b	61,7bc	6,1ab	2,4b
13 a 15	66,9b	60,4c	6,4a	1,4c

* Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença, a 5% de significância pelo Teste de Tukey, para média de três determinações do mesmo parâmetro.

Tabela 2. Efeitos da intensidade de polimento no teor de ácido fólico em grãos de arroz*

Intensidade de Polimento (%)	Ácido fólico ($\mu\text{g } 100\text{g}^{-1}$)
7 a 9	52,2a
9 a 11	29,0b
11 a 13	27,6b
13 a 15	26,5b

* Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença, a 5% de significância pelo Teste de Tukey, para média de três determinações do mesmo parâmetro.

Observa-se, na Tabela 1, que o aumento da intensidade do polimento provoca diminuições significativas na renda, no rendimento de grãos inteiros e no percentual de defeitos. Em contrapartida, há um aumento significativo dos percentuais de grãos quebrados, devido ao maior tempo de fricção e abrasão, sofridas pelos grãos, no brunidor. Os resultados estão de acordo com Meneghetti et. al. (2005), que observaram que o aumento da intensidade de polimento diminui a incidência de defeitos, devido à remoção de defeitos das camadas periféricas, como manchados e /ou picados.

Conforme pode ser observado na Tabela 2, a intensificação do polimento aumentou significativamente a perda de ácido fólico. À medida que aumenta a intensidade de polimento da faixa de 7 a 9 para 13 a 15 o conteúdo de ácido fólico é reduzido pela metade. Esse fato mostra que a distribuição de ácido fólico, nos grãos de arroz, não é uniforme, concentrando-se mais na parte externa da cariopse.

4. CONCLUSÕES

A operação industrial de polimento para produzir grãos de arroz branco depende da intensidade de polimento dos mesmos. Quanto maior a intensidade de polimento, menor a renda e o rendimento de grãos inteiros, e maior a porcentagem de grãos quebrados.

O polimento causa redução no teor de ácido fólico dos grãos de arroz. A remoção superior a 9% da massa de grãos no processo de polimento reduz significativamente o teor de ácido fólico dos grãos quando comparado a intensidade de 7 a 9%.

5. REFERÊNCIAS

BRASIL. **Instrução Normativa Nº 6, DE 16 DE FEVEREIRO DE 2009.** Regulamento técnico do arroz, padrão oficial de classificação, requisitos de identidade e qualidade, amostragem, modo de apresentação e marcação ou rotulagem. República Federativa do Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, DF, **Diário Oficial da União de 17/02/2009, Seção 1, Página 3.**

ELIAS, M. C. **Pós-colheita de arroz: secagem, armazenamento e qualidade**. 1. ed. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária UFPEL, 2007. 422p.

MENEGHETTI, V.L.; OLIVEIRA, M.; MARTINS, I.G.; OLIVEIRA, L.C.; FAGUNDES, C.A.A.F.; ELIAS, M.C. Drasticidade de polimento em parâmetros de desempenho industrial de grãos de arroz branco. In: **Anais do II Simpósio Sul-Brasileiro de Qualidade de Arroz**. 2005, v.1, p. 623-628.

MOHAPATRA, D. & BAL, S. Effect of degree of milling on specific energy consumption, optical measurements and cooking quality of rice. **Journal of Food Engineering**, 2007, v.80, p.119–125.

PARK, J.K.; KIM, S.S.; KIM, K.O. Effect of Milling Ratio on Sensory Properties of Cooked Rice and on Physicochemical Properties of Milled and Cooked Rice. **Cereal Chemistry**, v. 78, n° 2, p. 151-156, 2001.

Agradecimentos a CNPq, FAPERGS, SCT-RS (Pólos Tecnológicos) e ZACCARIA Equipamentos