

GLUTAMATO MONOSSÓDICO: UMA ALTERNATIVA PARA A REDUÇÃO DO TEMPO DE COCÇÃO DE ARROZ BRANCO, VERMELHO E PRETO

Maria Antônia Fagundes de Leon¹; Mariana Wahast Islabão²; Celina José Julio Mardade³; Betina Bueno Peres⁴; Laerte Reis Terres⁵; Maurício de Oliveira⁶;

Palavras-chave: *Oryza sativa* L., redução de sódio, tempo de cocção, dureza dos grãos.

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos cereais mais consumidos no mundo, tornando-se alimento básico na dieta da população brasileira, onde as variedades especiais de arroz, como os grãos pigmentados, estão ganhando destaque na mesa dos consumidores.

Ao longo dos anos foram observadas mudanças nos hábitos alimentares devido à rotina acelerada dos consumidores, exigindo maior praticidade no preparo dos alimentos, que em alguns casos pode resultar no aumento do consumo de alimentos com maiores concentrações de sódio. O consumo excessivo de sódio é associado a vários efeitos maléficos à saúde, como o aumento de pressão arterial e doenças cardiovasculares (SARNO, 2009). Além disso, o tempo de cocção e as propriedades de textura dos grãos de arroz influencia o mercado consumidor, onde grãos com menor dureza e tempo de preparo possuem preferência. Diante disso, surge na indústria alternativas que supram as necessidades dos consumidores. Uma destas opções é o Glutamato Monossódico (GMS).

Quanto à sensorial dos alimentos, eram reconhecidos apenas quatro sabores (doce, salgado, azedo e amargo) até meados de 2000, entretanto, através de diversas pesquisas, foi desenvolvido o quinto sabor, conhecido como umami (ROSA, 2018). Uma das substâncias capazes de proporcionar este sabor é o ácido glutâmico, amplamente encontrado na natureza. Este também é encontrado no formato de GMS, usado para melhorar a palatabilidade de diversos produtos alimentícios, como carnes e vegetais industrializados (JINAP e HAJEB, 2010). O objetivo foi avaliar os efeitos da adição de GMS como alternativa na redução do sódio de arroz branco, vermelho e preto sobre os parâmetros de cocção e textura.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados grãos de arroz de pericarpo vermelho, preto e branco, produzidos no ano de 2022 pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI). Os grãos foram colhidos mecanicamente e transportados até o Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos (LABGRÃOS), da Universidade Federal de Pelotas, onde foi conduzido o experimento. Os grãos foram recebidos com 12% de umidade.

A determinação do tempo de cocção foi realizada de acordo com o teste de Ranghino, com adaptações de Mohapatra e Bal (2006), com excesso de água destilada em chapa de ferro

¹ Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial (DCTA), Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Av. Eliseu Maciel, s/n - Capão do Leão, RS, 96160-000, Brasil, m.antoniofdl@gmail.com

² Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, mislabao01@gmail.com.

³ Eng. Agrícola, Mestranda em Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, celinamardade@gmail.com.

⁴ Tecnóloga em Agroindústria, MSc. em Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, betinabuenop@gmail.com.

⁵ Eng. Agrônomo, Prof. Dr. em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, oliveira.mauricio@hotmail.com.

⁶ Eng. Agrônomo, Pesq. Dr. em Agronomia, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, laerte_terres@yahoo.com.br.

aquecida por energia elétrica até atingir $98\pm 2^{\circ}\text{C}$. A amostra foi considerada cozida quando 90 % dos grãos não apresentaram mais o hilo branco no centro do grão. O perfil textuométrico dos grãos de arroz foi realizado de acordo com o método descrito por Juliano e Bechtel (1985). O processo foi realizado através do equipamento da marca Stable Micro Systems Texture Analysers, modelo TA.XTplus.

O experimento foi realizado em triplicata e as análises de variância (ANOVA) foram realizadas com 95% de probabilidade ($P < 0,05$). A comparação de médias da variável concentração de NaCl:MSG e cultivares de arroz foi realizada pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de tempo de cocção e propriedades de textura dos grãos estão apresentados na Tabela 1. Análise de variância mostrou efeitos significativos ($p < 0,05$) dos genótipos de arroz e das concentrações de cloreto de sódio e glutamato monossódico sobre as análises de tempo de cocção, dureza e gomosidade dos grãos. A análise de adesividade não mostrou diferença significativa para as variáveis analisadas. A adição de glutamato monossódico reduziu o tempo de cocção em até 25,44%, 20,45% e 4,99% o tempo de cocção de arroz branco, vermelho e preto, respectivamente. O tempo de cocção aumentou com o acréscimo da concentração de NaCl, independente da variedade de arroz estudado. Quando analisadas as cultivares de arroz, o maior tempo de cocção dos grãos foi observado no arroz vermelho, e o menor tempo de cocção no arroz preto.

Diversos fatores influenciam no tempo de cocção do grão como o genótipo, condições de cultivos (SREENIVASULU et al., 2015), armazenamento (BERTOLDO, 2008), composição química e propriedades físicas (OLIVEIRA e AMANTO, 2021). Com maior concentração de NaCl, ocorre a diminuição da solubilidade protéica (*salting-out*). Há um aumento nas ligações entre as moléculas de água e os íons do NaCl. Ou seja, interações hidrofóbicas, onde há baixa interação proteína-água (MUSCHIOLIK, 1996). Desta forma ocorre redução na absorção de água pelo endosperma do arroz e, por consequência, aumenta o tempo de cocção.

Outro fator determinante no tempo de cocção dos grãos de arroz é a temperatura de gelatinização do amido (PEREIRA et al, 2009), onde o arroz de pericarpo vermelho se caracteriza pela alta temperatura de gelatinização (FONSECA et al, 2007), justificando o maior tempo de cocção dos grãos. Contudo, o genótipo de arroz preto utilizado no estudo apresenta menor espessura (1,4mm) quando comparado ao arroz vermelho (2,2mm) e branco (2,1 mm), ocasionando rápida absorção de água pelo endosperma, reduzindo o tempo de cocção.

A dureza dos grãos aumentou com o acréscimo da concentração de NaCl no arroz branco e vermelho, enquanto no arroz preto não foram encontradas diferenças significativas. Quando analisadas as cultivares de arroz, a maior dureza dos grãos foi observada no arroz vermelho. O aumento do tempo de imersão dos grãos em água durante a cocção resulta em uma maior gelatinização do amido, tornando os grãos de arroz com uma menor dureza e pegajosidade (MIAO et al., 2016), apesar disso, com a adição de NaCl ocorre o fenômeno “*salting-out*”, obtendo grãos com maior tempo de cocção e dureza quando em concentrações elevadas de NaCl. A gomosidade dos grãos foi maior no tratamento com 100% de NaCl quando analisados os arroz branco e vermelho. Em relação ao arroz preto não foi encontrado diferença significativa entre as concentrações. Quando comparadas às variedades de arroz foi observada maior gomosidade no

arroz vermelho e a menor no arroz preto. A gomosidade é a energia necessária para a desintegração do alimento e está diretamente relacionada ao teor de amilose dos géis de amido, visto que as cadeias lineares de amilose tendem a ter ligações intermoleculares mais fortes (SPADA e SILVA, 2020). O teor de amilose é o principal determinante da capacidade de aglutinação dos grãos e constitui uma variável de grande interesse no processamento e tecnologia em geral do arroz (apud NAVES, 2007, p. 52). As variedades de arroz branco apresentam teores de amilose entre intermediários (23% a 27%) e altos (> 27%) (PEREIRA, et al). Entretanto, algumas variedades de arroz vermelho também possuem esta faixa em teores de amilose (PEREIRA et al, 2009). Contudo, as variações nos teores de amilose são predominantemente influenciadas pelo genótipo (STORCK et al, 2005).

Tabela 1. Resultados de tempo de cocção e parâmetros de textura de arroz branco, preto e vermelho submetidos a cocção com diferentes concentrações de NaCl: MSG

Concentração NaCl: MSG	Tempo de cocção (min)	Dureza (N)	Gomosidade (N)	Adesividade (N.s ⁻¹)
Arroz branco*				
[1:0]	47.55±0.25Ab	8860.59±545.90Aa	3641.46±411.22Ab	-83.55±14.40Aa
[0.7:0.3]	41.85±0.23Bb	7098.18±398.09Bb	2733.16±88.51Bb	-96.13±72.46Aa
[0.3:0.7]	41.18±0.19Bb	6902.17±400.13Bb	2819.51±92.13Bb	-92.69±35.05Aa
[0:1]	35.45±0.58Cb	6705.94±142.16Bb	2622.73±158.80Bb	-95.59±42.57Aa'
Arroz vermelho*				
[1:0]	51.67±0.83Aa	9552.13±669.02Aa	4087.28±371.06Aa	-98.91±28.91Aa
[0.7:0.3]	48.08±1.13Ba	9142.39±201.02Aa	3877.96±145.44Ba	-101.18±47.83Aa
[0.3:0.7]	48.14±1.78Ba	9092.53±260.42Aa	3398.16±272.39Ba	-69.90±15.33Aa
[0:1]	41.10±0.88Ca	8523.24±379.23Ba	3180.46±163.61Ba	-71.26±20.19Aa
Arroz preto*				
[1:0]	36.87±0.48Ac	6078.46±135.23Ab	2087.95±251.17Ac	-41.47±17.19Aa
[0.7:0.3]	34.92±0.07Bc	6032.69±254.85Ac	2312.55±374.67Ab	-41.20±17.52Aa
[0.3:0.7]	34.18±0.27Cc	5886.85±600.44Ab	2141.68±409.38Ac	-22.63±11.80Aa
[0:1]	35.03±0.30Bb	5747.46±323.16Ab	2026.95±210.64Ac	-43.31±5.53Aa

*Letras maiúsculas comparam entre concentrações e letras minúsculas entre as cultivares de arroz.

CONCLUSÃO

A concentração de NaCl e GMS influencia no tempo de cocção, dureza e gomosidade de arroz branco, vermelho e preto. Com o acréscimo da concentração de NaCl houve um maior

tempo de cocção, dureza e gomosidade dos grãos, enquanto o GMS diminui essas taxas. O GMS reduz em até 25% o tempo cocção do arroz branco e 20% o arroz vermelho.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Unidade EMBRAPA InovaAgro-UFPeL.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTOLDO, J.G.; COIMBRA, F.L.M.; GUIDOLIN, A.F.; ROCHA, F. Tempo de cocção de grãos de feijão em função de doses de fósforo no plantio e do tempo de armazenamento. **Biotemas**, V.22 (1), P.39-47, 2009.
- FONSECA, J. R.; CASTRO, E. da M. de; MORAIS, O.P. de; SOARES, A.A.; PEREIRA, J.A.; LOBO, V.L. da S.; RESENDE, J.M. Descrição morfológica, agrônômica, fenológica e culinária de alguns tipos especiais de arroz (*Oryza sativa* L.). Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2007.
- J.C. Spada, C.I. da Silva. EFEITO DE DIFERENTES SAIS NAS PROPRIEDADES DE GÉIS À BASE DE AMIDO DE PINHÃO. 7 Simpósio de segurança alimentar; 27 a 29 de outubro de 2020. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- JULIANO, B.O.; BECHTEL, D B. The rice grain and its gross composition. In: Rice: Chemistry and Technology (edited by E.T. Champagne), p. 17–57. New Orleans, MN, USA: American Association of Cereal Chemists. Chapter 2, 1985.
- MIAO, W.; WANG, L.; XU, XI.; PAN, S. Evaluation of cooked rice texture using a novel sampling technique. **Measurement**, v.86, p. 21-27, 2016.
- MOHAPATRA, D.; BAL, S. Cooking quality and instrumental textural attributes of cooked rice for different milling fractions. **Journal of food engineering**, v. 73(3), p. 253-259, 2006.
- PARK, J.K.; KIM, S.S.; KIM, K.O. Effects of milling ratio on sensory properties of cooked rice. **Cereal Chemistry**, v. 78(78), p. 151–156, 2001.
- MUSCHIOLIK, G. Methods of testing protein functionality. **Blackie Academic & Professional**, London, UK (1996).
- OLIVEIRA, M.; AMATO, G. W. (Org.). Arroz: tecnologia, processos e usos. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2021. v.1. 218p
- PEREIRA, J.A.; BASSINELLO, P.Z.; CUTRIM, V. dos A.; RIBEIRO, V.Q. Comparação entre características agrônômicas, culinárias e nutricionais em variedades de arroz branco e vermelho. **Revista Caatinga**, v.22(1), 2009.
- ROSA, M.S.C. Gosto umami: Uma alternativa para a redução de sódio no preparo das refeições. 2018. **Dissertação (Mestre em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição em Saúde Pública**. Universidade de São Paulo – São Paulo.
- SARNO F.; CLARO R.M.; LEVY R.B; BANDONI D.H; FERREIRA S.R; MONTEIRO C.A. Estimativa de consumo de sódio pela população brasileira, 2008-2009. **Revista Saude Publica**, V.43(3), 2013.
- SREENIVASULU, N.; BUTARDO, V.M. MISRA, G.; CUEVAS, R.P.; ANACLETO, R.; KISHOR, P.B.K. Designing climate-resilient rice with ideal grain quality suited for high-temperature stress. **Journal of Experimental Botany**, v.66(7), p.1737–1748, 2015.
- Jinap, S.; Hajeb, P. Glutamate. Its applications in food and contribution to health. **Appetite**, v.55(1), p.0–10, 2010.
- SOUZA, C.J.F.; GARCIA-ROJAS, E.E. Interpolymeric complexing between egg white proteins and xanthan gum: Effect of salt and protein/polysaccharide ratio. **Food Hydrocolloids**, v.66, p268-275, 2016.