

PROPRIEDADES DO AMIDO ISOLADO DE GRÃOS DE ARROZ BENEFICIADO POLIDO COM DEFEITOS

Anderson Ely¹; Lanes Acosta²; Lieser Luan Alves Cabreira³; Moacir Cardoso Elias⁴; Elton Pilar Medeiros⁵; Ricardo Tadeu Paraginski⁶

Palavras-chave: arroz; amido; defeitos; qualidade; tecnologia

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos cereais mais produzidos e consumidos no mundo, considerado alimento básico para mais de 60% da população mundial. O maior consumo é na forma de arroz cozido, e uma pequena quantidade é utilizada como ingredientes em alimentos processados ou em outras aplicações industriais. Durante a secagem e o armazenamento por longos períodos de tempo, os grãos de arroz podem ser afetados por diferentes tipos de alterações químicas, físicas e biológicas, as quais podem afetar a qualidade de cocção e de consumo do arroz. Os defeitos que ocorrem nos grãos de arroz podem reduzir sua aceitabilidade, conforme descrito por Martin & Fitzgerald (2002) e Zhou et al. (2003), a presença de grãos verdes e gessados afeta negativamente a aceitabilidade do consumidor e, em trabalho realizado por Singh et al. (2003), teores superiores a 2% dos grãos causam a rejeição do produto. Desta forma as indústrias alimentícias separam esses grãos durante o seu processamento, sendo considerado um produto de baixo valor agregado. Similarmente ao que acontece com os grãos quebrados, esses produtos são destinados ao consumo animal ou para produção de derivados. Uma das formas de agregar valor aos grãos de arroz com defeitos é a extração de amido, pois este pode ser menos afetado comparado com a farinha obtida de grãos com defeitos. Assim, o trabalho teve como objetivo avaliar o rendimento de extração e o teor de amilose, cristalinidade, poder de inchamento, solubilidade e morfologia dos grânulos dos defeitos separados dos grãos de arroz beneficiado polido.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados grãos de arroz beneficiado polido, inteiros, obtidos da indústria Pilleco Nobre Alimentos, de Alegrete. Os grãos com defeitos foram separados de acordo com a Instrução Normativa MAPA Nº 06 de 16 de fevereiro de 2009, por classificador registrado junto ao MAPA com Carteira de Classificador EAC 1.867, até obtenção de 350 gramas de amostra de cada defeito. Os defeitos identificados foram: ardidos, amarelos, picados, manchados, rajados, verdes e gessados. Após a separação dos defeitos, os foram moídos em moinho Perten 3110, até partículas de tamanho de 70 mesh (0,211mm) para extração do amido e para determinação dos parâmetros viscoamilográficos.

Extração do amido: A extração de amido dos grãos de arroz foi baseada no método descrito por Wang & Wang (2004), com algumas modificações. O rendimento de extração foi calculado considerando o peso inicial dos grãos utilizados para extração.

Teor de amilose: O teor de amilose foi determinado por método colorimétrico com iodo, conforme método de McGrane et al. (1998), com modificações sugeridas por Hoover & Ratnayake (2000).

¹ Acadêmico do Curso de Engenharia Agrícola do Instituto Federal Farroupilha/Universidade Federal do Pampa, RS 377, Km 27, Passo Novo, Alegrete, CEP: 97555-000, E-mail: ricardo.paraginski@iffarroupilha.edu.br

² Acadêmica do Curso de Engenharia Agrícola do Instituto Federal Farroupilha/Universidade Federal do Pampa.

³ Acadêmica do Curso de Engenharia Agrícola do Instituto Federal Farroupilha/Universidade Federal do Pampa.

⁴ Doutor, Professor Titular da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

⁵ Tecnólogo em Irrigação, Responsável pelo Laboratório de Pós-Colheita de Grãos do Instituto Federal Farroupilha.

⁶ Doutor, Professor do Instituto Federal Farroupilha – Campus Alegrete.

Cristalinidade: Os padrões de difração de raio-X foram obtidos com um difractor de raios X (XRD-6000, Shimadzu, Brasil), e o índice de cristalinidade relativa IC dos grânulos de amido foi quantitativamente estimado de acordo com método proposto por Rabek (1980). O IC foi definido como a razão entre a área da região cristalina e a área total coberta pela curva, composta pela área da região cristalina e a área da região amorfa.

Poder de inchamento e solubilidade: O poder de inchamento e a solubilidade dos amidos de milho foram determinados de acordo com o método descrito por Leach et al. (1959).

Morfologia dos grânulos: A morfologia dos grânulos de amido foi examinada pelo microscópio eletrônico de varredura (Shimadzu, SSX-550).

Análise estatística: Determinações analíticas das amostras foram realizadas em triplicata, e a comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância, através de uma análise de variância (ANOVA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 são apresentados os resultados da morfologia dos grânulos do amido realizadas com análise de microscopia eletrônica de varredura. Os resultados indicam que não houve diferença na estrutura morfológica dos grânulos após a extração.

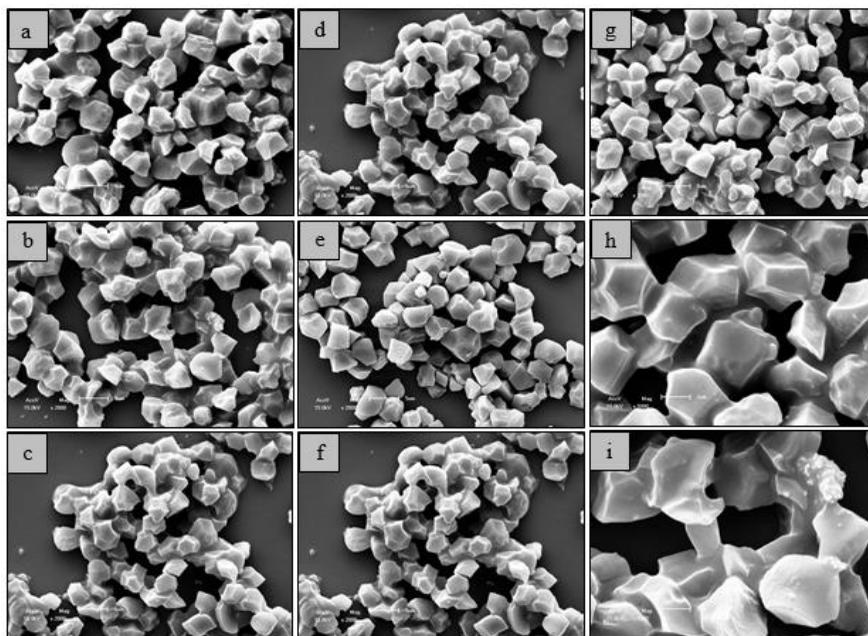


Figura 1. Microscopia eletrônica de varredura dos amidos isolados dos grãos de arroz sem defeito (a - 2000x e h - 5000x), amostra original* (b - 2000x e i - 5000x), amarelos (c - 2000x), ardidos (d - 2000x), manchados e picados (e - 2000x), rajados (f - 2000x) e verdes e gessados (g - 2000x).

Na Tabela 1 são apresentados os resultados de rendimento de extração, teor de amilose, cristalinidade, poder de inchamento e solubilidade do amido isolado de grãos de

arroz beneficiado com defeitos.

Tabela 1. Propriedades de pasta das farinhas e do amido após a extração dos grãos de arroz sem defeitos, com defeitos, amarelos, ardidos, manchados e picados, rajados e gessados e verdes.

Tratamentos ^a	Rendimento de extração (%)	Teor de amilose (%)	Cristalinidade (%)	Poder de inchamento (%)	Solubilidade (%)
Sem defeitos	60,1 ^{cd}	31,9 ^a	24,9	18,45 ^a	9,81 ^d
Amostra original	62,2 ^{bc}	28,9 ^c	22,1	16,29 ^b	11,60 ^b
Amarelos	65,9 ^a	28,5 ^c	26,0	16,61 ^b	12,60 ^b
Ardidos	65,6 ^a	31,4 ^{ab}	25,2	15,68 ^c	10,84 ^c
Manchados e picados	63,6 ^{ab}	31,9 ^a	24,0	16,19 ^b	11,86 ^b
Rajados	57,0 ^d	31,9 ^a	23,7	16,46 ^b	17,39 ^a
Verdes de gessados	65,9 ^a	30,3 ^b	18,8	16,22 ^b	9,74 ^d

^a Médias aritméticas simples de três repetições, seguidas por letras minúsculas iguais na mesma linha para farinha e amido, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Os resultados indicam que o rendimento de extração dos grãos sem defeitos não diferiu da amostra original, no entanto, quando os grãos com defeitos foram separados da amostra original e classificados conforme os diferentes tipos de defeitos. Houve um aumento no rendimento de extração de amido para os grãos de arroz amarelos, ardidos, verdes e gessados e uma redução para os grãos rajados em comparação aos grãos sem defeitos e da amostra original. O amido dos grãos amarelos apresentou menor teor de amilose (28,5%) comparado ao amido dos grãos sem defeitos (31,9%), sendo este resultado devido a maior atividade enzimática dos grãos amarelos. A cristalinidade do amido dos diferentes defeitos, calculada a partir dos gráficos de Raio-X da Figura 2, indicam que esta variou de 18,8% para os grãos verdes e gessados a 26,0% para os grãos amarelos. A menor cristalinidade relativa no amido dos grãos verdes e gessados pode ser resultado de uma menor quantidade de cadeias longas de amilopectina.

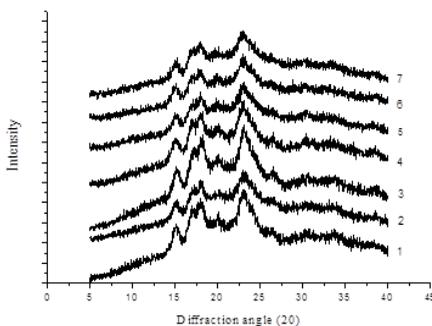


Figura 2. Gráficos do Raio X do amido após a extração dos grãos de arroz sem defeitos (1), com defeitos (2), amarelos (3), ardidos (4), manchados e picados (5), rajados (6) e gessados e verdes (7).

A redução do poder de inchamento do amido dos grãos com defeitos pode ser resultado de complexos entre lipídios e amilose, interações entre cadeias de amido dentro de

domínios amorfos e cristalinos, distribuição relativa de amilose e amilopectina (Wani et al., 2010) e da, alterações de peso molecular devido a atividade da α -amilase presente nos grãos com defeitos em maior quantidade que nos grãos sem defeitos. Na temperatura de 90°C, o amido dos grãos com defeitos apresentou maior solubilidade comparado ao amido dos grãos sem defeitos, indicando que a presença de defeitos nos grãos aumentou a lixiviação da amilose e de moléculas de menor peso molecular resultantes da hidrólise da amilopectina. Segundo Ratnayake, Hoover & Warkentin (2002) e Tester e Morrison (1990), o aumento da solubilidade é resultado da maior lixiviação de amilose, principalmente resultado de uma menor organização celular do amido e menor interação entre moléculas de amilose e amilopectina.

CONCLUSÃO

Portanto, os grãos com defeitos utilizados nos testes apresentaram diferentes resultados se comparados com os grãos sem defeitos. Houve uma redução no rendimento de extração dos grãos rajados, uma redução na cristalinidade dos grãos verdes e gessados, entretanto não foram observadas diferenças significativas no poder de inchamento, solubilidade e propriedades morfológicas dos grânulos, sendo permitido o uso deste amido isolado nos processos industriais, porém novos estudos ainda necessitam ser realizados para garantir uma otimização no processo de extração e utilização destes.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), Univesidade Federal de Pelotas (UFPeL); Instituto Federal Farroupilha (IFFarroupilha) e a Empresa Pilleco Nobre Alimentos de Alegrete pelo fornecimento da matéria-prima para análises.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HOOVER, R., & RATNAYAKE, W. Determination of total amylose content of starch. In: *R.E. Wrolstad, Current protocols of food analytical chemistry*. Unit E2.3. John Wiley and Sons, USA, 2000.
- LEACH, H. W. et al. Structure of the starch granule. I. Swelling and solubility patterns of various starches. **Cereal Chemistry**, v.36, n.6, p. 534-544, 1959.
- MCGRANCE, S. J. et al. A simple and rapid colorimetric method for the determination of amylose in starch products. **Starch/Stärke**, v. 50, p. 158-163, 1998.
- MARTIN, M.; FITZGERALD, M. A. Proteins in rice grains influence cooking properties. **Journal of Cereal Science**, v. 36, p. 285-294, 2002.
- RATNAYAKE, W. S. et al. Pea starch: composition, structure and properties e a review. **Starch/Starke**, v.54, p.217-234, 2002.
- SINGH, N. et al. Physico-chemical, morphological, thermal, cooking and textural properties of chalky and translucent rice kernels. **Food Chemistry**, v.82, p.433-439, 2003.
- TESTER, R. F., & MORRISON, W. R. Swelling and gelatinization of cereal starches. **Cereal Chemistry**, v.67, n.6, p.558-563, 1990.
- WANG, L.; & WANG, Y.J. Rice starch isolation by neutral protease and high-intensity ultrasound. **Journal of Cereal Science**, v.39, n.2, p.291-296, 2004.
- WANI, I. A. et al. Physicochemical properties of starches from Indian kidney bean (*Phaseolus vulgaris*) cultivars. **International Journal Food Science & Technology**, v.45, p.2176-2185, 2010.
- ZHOU, Z. et al. Effect of rice storage on pasting properties of rice flour. **Food Research International**, v.36, p.625-634, 2003.