

CARACTERIZAÇÃO DE AMIDO DE MILHO E ELABORAÇÃO DE MACARRÃO SECO À BASE DESTE AMIDO

**SANTOS, MAGDA¹; NICOLETTI, ANGÉLICA¹; PINTO, VÂNIA ZANELLA¹;
RADUINZ, MARJANA¹; AMARAL, JARINE²; DIAS, ALVARO RENATO
GUERRA³**

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial - Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel - Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão – CEP: 96010-900 – Pelotas – RS – Brasil, Telefone: (053) 3275-7258 e-mail autor: magda.santos@svc.ifmt.edu.br

²Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial – Laboratório de Grãos - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel - Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão – CEP: 96010-900 – Pelotas – RS – Brasil, Telefone: (053) 3275-7258

³Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial – Laboratório de Grãos - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel - Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão – CEP: 96010-900 – Pelotas – RS – Brasil, Telefone: (053) 3275-7258 e-mail orientador: argd@zipmail.com.br

1. INTRODUÇÃO

O amido é um abundante carboidrato de reserva dos vegetais, constituindo-se também em uma importante fonte energética para alimentação humana. A capacidade de inchamento do amido e a relação amilose/amilopectina são os dois principais fatores que afetam a qualidade do macarrão de arroz (LINDEBOOM; CHANG; TYLER, 2004). LI, LUH (1980) observaram que variedades de arroz com alto teor de amilose, temperatura de gelatinização baixa, e consistência de gel dura são mais adequadas para fazer macarrão de amido, características encontradas no amido retrogradado.

O macarrão de arroz é feito de arroz com grãos longos e teores de amilose de média a alta (> 22% de amilose) (BHATTACHARYA, ZEE, CORKE, 1999). Outras fontes de amido como feijão vermelho (LII, CHANG, 1981), batata (KIM, WIESENBORN 1996), batata-doce (COLLADO et al., 2001), sorgo (BETA, CORKE, 2001), arroz de alta amilose (HORMDOK, NOOMHORM, 2007) podem ser utilizados para a fabricação de talharim. Collado et al., (2001) avaliaram diferentes tratamentos térmicos assim como o poder de inchamento do amido de batata na produção de macarrão tipo bihon, sendo que os baixos valores de poder de inchamento favorecem a produção de macarrão.

Visto que a principal matéria prima utilizada para a elaboração de macarrões sem glúten é o arroz, este trabalho objetivou substituir esta matéria prima por amido de milho. Padronizando assim, um método com diferentes concentrações de gomas (guar e xantana) e concentrações de amido gelatinizado, avaliando a influência destas concentrações nas determinações de absorção e solubilidade.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

Amido de milho comercial (Maizena®) e as gomas xantana e guar foram adquiridos no mercado local para a elaboração do macarrão.

2.2 Poder de inchamento e solubilidade do amido de milho

O poder de inchamento e a solubilidade das amostras de amido foram determinados nas temperaturas de 70, 80 e 90 °C, conforme método descrito por LEACH et al. (1959). A determinação envolve a suspensão de 1g de amido em 50 mL de água aquecida em banho-maria. Após 30 min de aquecimento, os tubos foram centrifugados a 1000 g por 20 min. O sobrenadante foi coletado e seco em

estufa a 105 °C até peso constante para a quantificação da fração solúvel, enquanto o sedimentado foi pesado para a determinação do inchamento, expressos em porcentagem.

2.3 Propriedades de pasta

As propriedades de pasta dos amidos foram avaliadas pelo RVA “Rapid Visco Analyser” (modelo RVA-4, Newport Scientific, Austrália), através do perfil Standard Analysis 1, utilizando 3,0 g de amostra corrigida para 14% de umidade. Foram avaliadas a viscosidade máxima, a viscosidade final e a tendência a retrogradação.

2.4 Elaboração dos macarrões

Os macarrões foram elaborados conforme descrito por BHATTACHARYA, ZEE, CORKE (1999), com adaptações. Parte do amido foi misturado as gomas xantana (50%) e guar (50%) e submetido ao aquecimento até completa gelatinização. Após a gelatinização o restante do amido foi adicionado ao amido gelatinizado e as gomas e misturados em batedeira planetária (Kenwood eletronic), por 5 minutos. Na sequência a massa de amido foi moldada em equipamento com parafuso sem fim (Kenwood eletronic) com matriz de 3 mm. Em seguida o macarrão foi e seco a 40 °C em estufa com circulação de ar, por 16 horas.

2.5 Índice de solubilidade em água (ISA) e índice de absorção de água (IAA)

A determinação do ISA e IAA foi realizada conforme os princípios básicos do método descrito por Anderson et al. (1969), com modificações. Foram realizadas análises em triplicata, de todos os tratamentos, com o objetivo de verificar a absorção e a solubilidade em água dos macarrões. O IAA indica a quantidade de água absorvida pelos grânulos de amido de uma determinada amostra submetida a temperatura ambiente. O ISA indica a solubilidade do amido em água, sem aquecimento. Foram pesados 1 g de amostra (b.s.), de cada formulação de macarrão seco. Assim, foi adicionado 5 mL de água destilada, homogeneizada e em seguida adicionado mais 5mL, seguindo de agitação mecânica (Vortex). Em seguida, as amostras foram colocadas em um agitador horizontal mecânico (Certomat Mo tipo Shaker) por 30 min. Após, as amostras foram centrifugadas (Fanem, Excelsa II) durante 15 minutos a 4000 rpm. Após a centrifugação o sobrenadante foi colocado em cápsula, previamente tarada, e seca em estufa com circulação de ar durante por uma noite a 105 °C. A equação 1 foi utilizada para o cálculo do Índice de solubilidade em água (ISA).

$$ISA = \frac{\text{Peso do resíduo evaporado (g)}}{\text{Peso da amostra (g)}} \quad (\text{equação 1})$$

Após a retirada do líquido sobrenadante, as amostras da centrifugação foram pesadas e assim, foi calculado o IAA, de acordo com a equação 2, com resultado expresso em g gel/g matéria seca.

$$IAA = \frac{\text{Peso do resíduo centrifugado (g)}}{\text{peso da amostra}} \quad (\text{equação 2})$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 apresenta o poder de inchamento e solubilidade a 90°C e as propriedades de pasta do amido de milho utilizado na elaboração dos macarrões. Collado e Cork (1999) em estudos sobre a produção de macarrão amido nativo de

batata doce encontraram alta estabilidade à cocção utilizando amido com uma elevada tendência a retrogradação, além de ter apresentado correlação com a dureza de macarrão cozido.

Tabela 1 Poder de inchamento e solubilidade a 90°C e propriedades de pasta do amido de milho utilizado para elaboração de macarrão

Parâmetros	Amido de milho
Poder de inchamento (g/g)	14,20±0,45
Solubilidade (%)	6,46±0,84
Viscosidade máxima (RVU)	237,83±1,29
Viscosidade Final (RVU)	246,83±0,83
Tendência a retrogradação (RVU)	84,87±1,49

Segundo Zheng e Sosulski (1997) e Lindeboom, Chang e Tyler (2004) o poder de inchamento está mais associado com a estrutura do grânulo e a composição química, particularmente o teor de amilose e lipídios, do que com o tamanho dos grânulos. O teor de amilose e de lipídios, inibe o inchamento e a gelatinização do amido, sendo que a quantidade de lipídios complexados com a amilose é o fator que mais interfere nestas propriedades (ZHENG, SOSULSKI, 1997).

A solubilidade do amido é resultado da lixiviação de amilose, que se dissocia e se difunde para fora dos grânulos durante o inchamento. O lixiviamento da amilose é uma fase de transição de ordem e desordem dentro do grânulo de amido e ocorre quando o amido é aquecido com água (TESTER e MORRISON, 1990).

Tabela 2 Índice de absorção de água (IAA) e Solubilidade em água (ISA) dos macarrões crus elaborados com amido de milho e gomas.

Parâmetros	Amido gelatinizado (%)	Concentração de goma (%)		
		0,5%	1,0%	1,5%
IAA (g/g)	5	3,26 ^{BA}	3,24 ^{AA}	3,50 ^{AA}
	10	4,08 ^{AA}	3,25 ^{AB}	3,60 ^{AA}
	15	3,60 ^{BA}	3,29 ^{AA}	3,87 ^{AA}
ISA (g/g)	5	2,67 ^{AA}	1,51 ^{AB}	2,13 ^{AA}
	10	2,81 ^{AA}	1,87 ^{AB}	2,56 ^{AA}
	15	2,27 ^{AA}	1,79 ^{AB}	2,78 ^{AA}

* Os resultados são as médias de três determinações. Letras minúsculas diferentes, na mesma coluna para cada propriedade, e letras maiúsculas diferentes, na mesma linha, diferem estatisticamente ($p < 0,05$), entre o conteúdo de amido gelatinizado e gomas, respectivamente.

O IAA apresentou diferença significativa apenas no tratamento contendo 5% de amido gelatinizado e no tratamento contendo 1,0% de goma (Tabela 2). O ISA apresentou diferença significativa no tratamento contendo 1,0% de goma, não diferindo com a concentração de amido gelatinizado adicionado.

4. CONCLUSÕES

A baixa concentração de amido gelatinizado associada a baixa concentração de gomas (guar+xantana) favorece a absorção de água dos macarrões secos, sendo que as concentrações de 1,5% de gomas (guar+xantana) e amido gelatinizado não apresentaram diferença na solubilidade dos macarrões de amido de milho.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AACC. AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. Approved Methods, 10th ed., St. Paul: AACC, 2000

ANDERSON, R. A.; CONWAY, H. F.; PFEIFER, V. F.; GRIFFIN JUNIOR, E. L. Gelatinization of corn grits by roll-and extrusion-cooking. **Cereal Science Today**, 14, 1, 44-11, 1969.

BHATTACHARYA, M.; ZEE, S. Y.; CORKE, H. Physicochemical Properties Related to Quality of Rice Noodles, **Cereal Chemistry**, 76 6 861–867, 1999.

COLLADO L.S., MABESA L.B., OATES C.G., CORKE H., Bihon-Type Noodles from Heat-Moisture-Treated Sweet Potato Starch, **Journal of Food Science**, 66, 4, 2001

COLLADO LS, CORKE H., Heat-moisture treatment of sweet potato starch. **Food Chemistry**. 65:339-346, 1999

HORMDOK, R; NOOMHORM, A. Hydrothermal treatments of rice starch for improvement of rice noodle quality. **LWT - Lebensmittel Wissenschaft und Technologie**, v. 40, n. 10, p. 1723-1731, 2007.

JULIANO, B. O., SAKURAI, J. Miscellaneous rice products. In B. O. Julaino, **Rice: Chemistry and technology**, 2nd ed., 592–599 St.Paul, Minnesota: AACC, 1985.

KIM, S. Y., WIESENBORN, D. P. Starch noodle quality as related to potato genotypes. **J. Food Sci.** 61(1): 248-252, 1996.

LEACH, H. W.; McCOWEN, L. D.; SCHOCH, T. J. Structure of the starch granule. I. Swelling and solubility patterns of various starches. **Cereal Chemistry**, 36, 534-544, 1959.

LI, F. C., LUH, B. S. Rice snack foods. In: LUH, B. Sed. **Rice production and utilization**, p. 690-711, 1980

LII CY, CHANG SM. Characterization of red bean (*Phaseolus radiatus* var. Aurea) starch and its noodle quality. **J Food Sci**, 46:78–81, 1981.

LINDEBOOM, N; CHANG, P. R.; TYLER, R. T., Analytical, biochemical and physicochemical aspects of starch granule size, with emphasis on small granule starches: A review, **Starch/Stärke**, 56, 89–99, 2004.

TESTER, R. F.; MORRISON, W. R. Swelling and gelatinization of cereal starches. I. Effects of amylopectin, amylose, and lipids. **Cereal Chemistry**, 67, 6, 551-557, 1990.

ZHENG, G. H., SOSULSKI, F. W. Physicochemical properties of small granule starches. **AACC Annual Meeting**, San Diego, 1997.