

EFEITO DE SAL E AÇÚCAR NAS PROPRIEDADES DE "SNACKS" COM FIBRA

ELIZABETH HARUMI NABESHIMA¹
MARTHA ZAVARIZ DE MIRANDA²
MARIA VICTÓRIA EIRAS GROSSMANN³

NABESHIMA, Elizabeth Harumi; MIRANDA, Martha Zavariz de; GROSSMANN, Maria Victória Eiras. Efeito de sal e açúcar nas propriedades de "snacks" com fibra. *Semina: Ci. Agr., Londrina*, v. 16, n. 1, p. 43-46, mar. 1995.

RESUMO: Foi estudado o efeito da adição de sal (2 e 3%) e açúcar (6 e 8%) nas características físico-químicas de "snacks" produzidos com amido de mandioca (70%) e resíduo da indústria cervejeira (30%). As misturas foram condicionadas para 21% de umidade e processadas em extrusor Cerealtec International de rosca única, com taxa de compressão de 3:1, rotação de 150 rpm, matriz de 4 mm de diâmetro, fluxo de alimentação constante, temperaturas de 80°C na primeira zona e de 170°C na zona de aquecimento e no cabeçote. A expansão dos "snacks" com sal e açúcar diferiu significativamente do controle, ocorrendo um aumento proporcional à concentração. O volume específico diminuiu com o aumento da concentração de sal ou açúcar. O índice de absorção de água (IAA) e o índice de solubilidade em água (ISA) não apresentaram diferença significativa.

PALAVRAS-CHAVE: Extrusão; "snacks"; fibra; ingredientes.

1 – INTRODUÇÃO

Entre os diferentes produtos que podem ser obtidos por extrusão, os mais difundidos são os "snacks", por apresentarem um grande mercado consumidor. Os "snacks" possuem, como ingrediente básico, o amido, porque este permite que o produto sofra uma grande expansão, conferindo as características desejáveis de crocância e dureza na textura. Muitas formulações de "snacks" são complexas e utilizam vários ingredientes: proteínas, emulsificantes, minerais, aromatizantes, flavorizantes, etc. (MOORE et al., 1990).

Nos últimos anos tem sido ressaltada a importância do aumento da ingestão de fibras para a saúde. As fibras alimentares possuem importante papel na prevenção de doenças como: constipação intestinal, apendicite, diverticulose, câncer do cólon, hemorroidas, hérnias de hiato e doenças associadas com o metabolismo do colesterol (BURKITT & TROWELL, 1975).

Pelos benefícios específicos da fibra alimentar na saúde e pela conscientização do consumidor dos atributos nutricionais desta, o seu uso tornou-se importante para o enriquecimento de formulações de alimentos (CHAUDARY & WEBER, 1990). Assim, produtos ricos em fibra, que antigamente eram descartados ou usados para alimentação animal, como os subprodutos de moinhos,

cervejarias e outras indústrias de alimentos, têm alcançado interesse crescente de aplicação em alimentos (CAMI-RE et al., 1990). O resíduo da mosturação da indústria cervejeira ("dresh") é um bom exemplo. Contém, basicamente, casca, farelo e resíduo de embrião de cevada e farelos de milho e/ou arroz dependendo do adjunto empregado. Possui, portanto, altos teores de fibra alimentar e proteína, visando aumentar o seu valor nutricional (CHAUDARY & WEBER, 1990).

A incorporação de fibras em "snacks", porém, provoca uma diminuição da expansão e conseqüentes prejuízos em outras características físicas, além de afetar a palatabilidade (HUBER, 1991). Em função disso, tem se procurado adicionar outros ingredientes ou aditivos para neutralizar seus efeitos negativos.

O papel dos ingredientes na textura final dos extrusados é muito importante, porém seu efeito não está bem quantificado, particularmente porque métodos de medida física não estão bem desenvolvidos (MOORE et al., 1990). Açúcar e sal são frequentemente adicionados na manufatura de alimentos do tipo "snacks", para mudar o gosto do produto. No entanto, esta adição pode afetar outras propriedades, como o volume específico, textura e cor, através de mudanças na expansão do extrusado ou interações com proteína e/ou amido (HSIEH et al., 1990; JIN et al., 1994).

1 - Bolsista do Programa Especial de Treinamento.

2 - Aluna do Curso de Mestrado em Ciência de Alimentos - Departamento de Tecnologia de Alimentos e Medicamentos - CCA/Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil, Caixa Postal 6001, CEP 86051-970.

3 - Departamento de Tecnologia de Alimentos e Medicamentos - CCA/Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil, Caixa Postal 6001, CEP 86051-970.

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito da adição de sal e açúcar nas propriedades físico-químicas de "snacks" com fibra.

2 – MATERIAL E MÉTODOS

2.1 – MATERIAL

Para a produção dos "snacks" utilizou-se amido de mandioca comercial e "dresh" (Cervejarias Reunidas Skol-Caracu S/A, de Londrina, PR). Este foi seco e moído, obtendo-se uma farinha com granulometria predominante de 100 mesh (78,02%), contendo: 27,2% de proteína, 7,2% de lipídeos, 3,8% de cinzas e 61,8% de fibra alimentar.

2.2 – MÉTODOS

2.2.1 – Produção dos "Snacks"

2.2.1.1 – Preparação da matéria-prima

O "dresh" foi incorporado ao amido de mandioca na proporção 30:70. Foram realizados 4 tratamentos, onde foram adicionados sal (2 e 3%) e açúcar (6 e 8%) e também um tratamento controle, sem sal e sem açúcar.

2.2.1.2 – Condicionamento da matéria-prima

As misturas de ingredientes preparadas conforme o item 2.2.1, foram condicionadas para o teor de umidade de 21%. A seguir, foram acondicionadas em sacos de polietileno, por um mínimo de 12 horas, para atingir o equilíbrio, antes da extrusão.

2.2.1.2 – Extrusão

A extrusão foi efetuada em um equipamento de laboratório Cerealtec Internacional, de rosca única, com taxa de compressão 3:1, rotação de 150 rpm, matriz de 4 mm de diâmetro e fluxo de alimentação constante. A temperatura foi de 80°C na primeira zona e de 170°C nas zonas de aquecimento e no cabeçote. Os extrusados foram secos em estufa com circulação de ar forçado, a 45-50°C, por 18 a 24 horas.

As condições de processamento (umidade e temperatura), foram definidas em trabalho anterior onde, através de análise sensorial, selecionou-se o melhor "snack" contendo 30% de "dresh" (MIRANDA et al., 1994).

Os ensaios de extrusão foram realizados em duplicata.

2.2.2 – Propriedades dos Extrusados

2.2.2.1 – Expansão

Foi calculada pela razão entre o diâmetro do extrusado e do diâmetro da matriz, medidos com paquímetro, em 15 unidades tomadas aleatoriamente em cada tratamento (VILELA & EL-DASH, 1987).

2.2.2.2 – Volume específico

Foi calculado pela razão do volume do extrusado (determinado por deslocamento de sementes de painço) e o peso do mesmo. Os resultados foram obtidos pela média aritmética das medidas de 15 "snacks" e expressos em ml/g.

2.2.2.3 – Índice de absorção em água (IAA) e de solubilidade em água (ISA)

Foram determinados empregando 2,5g das amostras moídas (em moinho de facas), segundo metodologia proposta por ANDERSON et al., (1969). O IAA foi expresso em gramas de água/g de matéria seca e o ISA em porcentagem. Nas amostras que continham sal ou açúcar, os teores correspondentes não foram subtraídos na quantificação do ISA.

2.2.3 – Análise Estatística

Foi empregado o teste "t" para comparação das médias das propriedades dos "snacks" controle com as dos demais (PIMENTEL GOMES, 1990).

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da expansão e do volume específico dos "snacks" mostraram uma diferença significativa entre o controle e demais tratamentos, no nível de 0,01%.

Os "snacks" com sal e açúcar apresentaram uma maior expansão, em relação ao controle, sendo o aumento maior quanto maior a concentração (Figura 1). O efeito do sal foi mais pronunciado que o do açúcar.

O volume específico diminuiu (densidade aumentou) com o emprego dos dois aditivos. No caso do açúcar, o efeito foi maior na menor concentração (Figura 2).

Aparentemente, há uma contradição entre os resultados, uma vez que se esperaria que ao aumentar a expansão, aumentasse também o volume específico. Contudo, o ocorrido é explicado porque, ao mesmo tempo que aumentou a expansão radial, diminuiu a expansão longitudinal, aumentando a densidade do produto e, consequentemente, diminuindo o volume específico. Resultado similar foi observado por JIN et al. (1994), em extrusados de farinha de milho e fibra de soja, contendo diferentes níveis de sal e açúcar.

Vários autores demonstraram que a expansão de produtos extrusados, à base de amido, depende do grau de gelatinização deste. Segundo MOORE et al. (1990), a presença de sal ou açúcar diminui a gelatinização, por reduzir a disponibilidade de água, uma vez que ambos absorvem mais água que o amido.

JIN et al. (1994), por sua vez, observaram que a adição de sal e açúcar provoca diminuição da temperatura da massa fundida dentro do extrusor, o que também contribui para reduzir o grau de gelatinização, diminuindo o volume específico.

O IAA está diretamente relacionado com o grau de

gelatinização do amido. O produto cru praticamente não apresenta absorção de água a frio, enquanto que um amido pré-gelatinizado apresenta valores relativamente altos, dependendo do grau de severidade a que foi submetido. Em se falando do processo de extrusão, os valores para estes parâmetros são relativamente altos se as condições de extrusão forem brandas; se severas, os valores sofrerão decréscimo, em virtude da maior degradação macromolecular do amido (LINKO et al., 1981).

O ISA reflete a severidade do processo de extrusão aplicado sobre o amido. A gelatinização do amido por extrusão acarreta uma destruição da estrutura dos polímeros, permitindo a sua liberação e conseqüentemente, o ISA aumenta em relação ao do amido cru. Este parâmetro é diretamente proporcional à temperatura de extrusão e seus valores são menores com o aumento do teor de umidade da matéria-prima antes da extrusão (MERCIER & FEILLET, 1975; MEUSER et al., 1982; OLK-KU et al., 1984).

Conforme mostrado na Tabela 1, a adição de sal ou açúcar não provocou diferenças significativas nos IAA e ISA.

TABELA 1 – ÍNDICE DE ABSORÇÃO DE ÁGUA (IAA) E ÍNDICE DE SOLUBILIDADE EM ÁGUA (ISA) DOS EXTRUSADOS

TRATAMENTOS	IAA	ISA
Controle (0% sal, 0% açúcar)	6,508	4,355
2% sal	6,338 ^a	5,365 ^a
3% sal	6,490 ^a	5,640 ^a
6% açúcar	6,523 ^a	5,310 ^a
8% açúcar	6,400 ^a	6,165 ^a

IAA = g. de água/g. de matéria seca

ISA = percentagem

Médias de cada coluna, com a mesma letra, não foram significativamente diferentes ao nível de 5%, segundo teste t.

Era de se esperar alterações no IAA, já que o sal e açúcar influenciam a gelatinização do amido, porém, isto não aconteceu. O ISA não mudou, provavelmente, porque as condições de extrusão foram as mesmas para todos os experimentos.

4 – CONCLUSÃO

As fibras, açúcar e sal são ingredientes amplamente usados na extrusão de "snacks" e o entendimento de seu efeito nas propriedades dos extrusados é bastante complexo. Estes ingredientes afetaram significativamente a expansão e o volume específico, enquanto que não tiveram influência sobre o IAA e ISA, nas condições experimentais estudadas. Para melhor compreensão dos efeitos destes ingredientes, poderiam ser feitas comparações com características estruturais, através de micrografias eletrônicas de varredura e testes sensoriais (específicos) para verificar a aceitabilidade e qualidade dos "snacks".

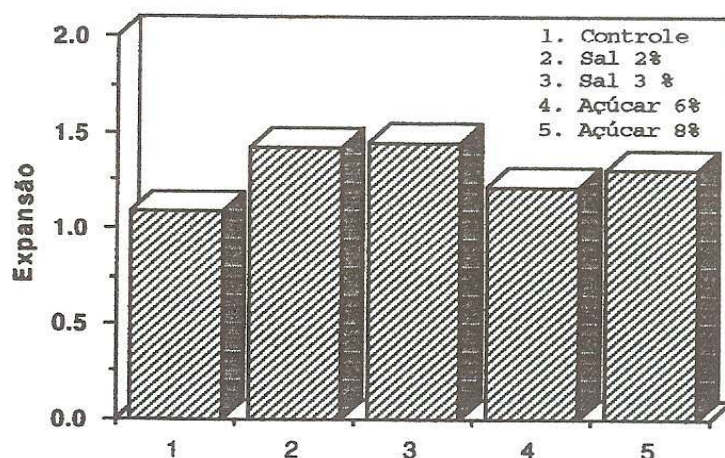


FIGURA 1 – EFEITO DO SAL E DO AÇÚCAR NA EXPANSÃO DO "SNACKS"

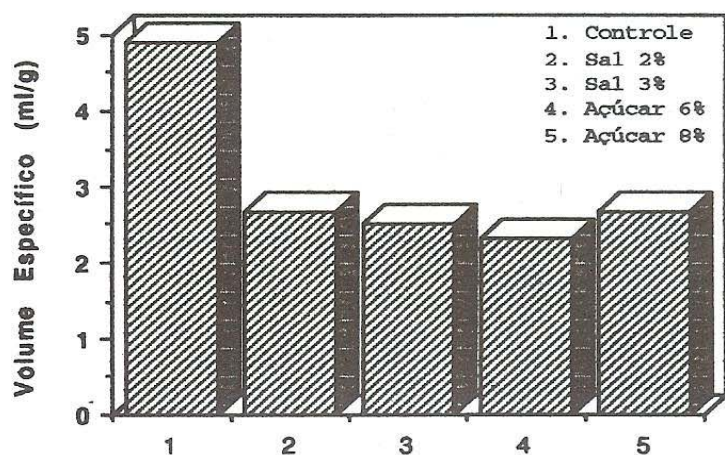


FIGURA 2 – EFEITO DO SAL E DO AÇÚCAR NO VOLUME ESPECÍFICO DOS "SNACKS"

NABESHIMA, Elizabeth Harumi; MIRANDA, Martha Zavariz de; GROSSMANN, Maria Victória Eiras. Effect of salt and sugar in the properties of snacks with fiber. *Semina: Ci. Agr., Londrina*, v. 16, n. 1, p. 43-46, Mar. 1995.

ABSTRACT: The influence of salt (2 and 3%) and sugar (6 and 8%) on physicochemical characteristics of snacks produced with cassava starch (70%) and brewer's spent grain (30%) was studied. The blends were conditioned to 20% moisture and processed in a single screw extruder (Cerealec International), with 3:1 compression ratio, screw speed of 150 rpm and 4 mm die diameter. The feed rate was maintained constant and the temperatures were 80°C in the first zone and 170°C in the heating zone and in the die. The expansion of snacks containing salt or sugar differed significantly from the control, occurring a proportional increase with concentration. The specific volumes decreased with sugar or salt concentration increase. The water absorption index and water solubility index did not present a significant difference.

KEY-WORDS: Extrusion; snacks; fiber; ingredients.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, R.A.; CONWAY, H.F.; PFEIFER, V.F. Gelatinization of corn grits by roll-and extrusion cooking. *Cereal Science Today*, v. 14, n. 1, p. 4-12, 1969.
- BURKITT, D.P.; TROWELL, H.C. *Refined carbohydrate foods and disease: Some implications of dietary fiber*. New York: Academic Press, 1975.
- CAMIRE, M.E.; CAMIRE, A.; KRUMHAR, K. Chemical and nutritional changes in food during extrusion. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v. 29, p. 35-57, 1990.
- CHAUDARY, V.K.; WEBER, F.E. Dietary fiber obtained by processing brewer's dried grain. *Journal of Food Science*, v. 55, n. 2, p. 551-553, 1990.
- HSIEH, F.; PENG, I.C.; HUFF, H.E. Effects of salt, sugar and screw speed on processing and product variables of corn meal extruded with a twin-screw extruder. *Journal of Food Science*, v. 55, n. 2, p. 224, 1990.
- HUBER, G.R. Carbohydrates in extrusion processing. *Food Technology*, v. 45, n. 3, p. 160-161, 168, 1991.
- JIN, Z.; HSIEH, F.; HUFF, H.E. Extrusion cooking of corn meal with soy fiber, salt and sugar. *Cereal Chemistry*, v. 71, n. 3, p. 227-234, 1994.
- LINKO, P.; COLONNA, P.; MERCIER, C. High-temperature short-time extrusion cooking. In: POMERANZ, Y. (Ed.) *Advances in Cereal Science and Technology*. St. Paul: A.A.C.C., 1981. v. 4, p. 145-235.
- MERCIER, C.; FEILLET, P. Modification of carbohydrate components by extrusion cooking of cereal products. *Cereal Chemistry*, v. 52, n. 3, p. 283-297, 1975.
- MEUSER, F.; LINGERICH, B.V.; KHOLER, F. The influence of extrusion parameters on functional properties of wheat starch. *Starch*, v. 34, n. 11, p. 366-372, 1982.
- MIRANDA, M.Z.; GROSSMANN, M.V.E.; PRUDENCIO-FERREIRA, S.H. et al. Aproveitamento do resíduo da indústria de cerveja ("dresh") para produção de "snacks" com fibra. 2. Análise sensorial dos "snacks". *Arq. Biol. Tecnol.*, v. 37, n. 1, p. 9-21, 1994.
- MOORE, D.; SANEI, A.; VAN HECKE, E.; BOUVIER, J.M. Effect of ingredients on physical/structural properties of extrudates. *Journal of Food Science*, v. 55, n. 5, p. 1383-1387, 1402, 1990.
- OLKKU, J.; HAGQUIST, A.; LINKO, P. Steady-state modeling of extrusion cooking by RSM. In: JOWITT, R. (Ed.) *Extrusion Cooking Technology*. London: Elsevier, 1984. p. 27.
- PIMENTEL GOMES, F. *Curso de estatística experimental*. 13. ed. Piracicaba: Nobel, 1990. p. 20-24.
- VILELA, E.R.; EL-DASH, A.A. Extrusão de farinha de guandú (*Cajanus cajan*, Mill sp.). I. Efeitos das variáveis do processo nas características químicas, físicas e físico-químicas dos produtos extrusados. *Revista da SBCTA*, v. 7, n. 2, p. 97-116, 1987.

Recebido para publicação em 29/09/1993