

ENZIMAS COMERCIAIS NA OBTENÇÃO DE EXTRATO DE ARROZ

Leandra Zafalon Jaekel⁽¹⁾, Rosane da Silva Rodrigues⁽¹⁾, Amanda Pinto da Silva⁽¹⁾

¹Departamento de Ciência de Alimentos (DCA), Universidade Federal de Pelotas, (UFPel), Campus Universitário, C.P. 354, CEP 96010900, Pelotas, (RS), Brasil
leandrazafalon@gmail.com

O arroz (*Oryza sativa* L) está entre os principais cereais cultivados mundialmente. No Brasil, a produção tem aumentado a cada ano, chegando a 13 milhões de toneladas na safra 2004/2005 (CONAB, 2006), evidenciando a sua importância sócio-econômica, com destaque às exportações.

Este cereal apresenta perdas relativas durante o beneficiamento, podendo originar significativo percentual de grãos quebrados cujas características nutricionais e funcionais são as mesmas do arroz íntegro (CASTRO *et al.*, 1999; FERREIRA *et al.*, 2001). O emprego destes grãos quebrados e/ou do excedente de produção no desenvolvimento de novos produtos mostra-se alternativa para aumentar o consumo e agregar valor a este cereal.

O amido é responsável por até 90% do peso seco do grão de arroz beneficiado (HOSENEY, 1991). Constitui-se basicamente dos polissacarídeos amilose e amilopectina. A amilose é constituída por unidades de D-glicopirranose, ligadas por pontes glicosídicas α -1,4, que conferem uma estrutura essencialmente linear. A amilopectina é formada por α -glicoses ligadas por pontes glicosídicas α -1,4, ocorrendo também ligações α -1,6 (BOBBIO; BOBBIO, 1995). A molécula de amido pode sofrer hidrólise ácida ou enzimática à glicose e outros oligossacarídeos como maltose e outras dextrinas originando produtos de interesse comercial (ROBINSON, 1998). Na hidrólise enzimática atuam as enzimas α e β -amilases, glicoamilase, pululanase entre outras, as quais atuam rompendo as cadeias lineares e ramificadas de amilose e amilopectina (SILVA *et al.*, 2004). As amilases hidrolisam preferencialmente as ligações α -1,4 de oligo ou polissacarídeos formados por unidades de glicose, com liberação deste monossacarídeo. Podem ser divididas em três grupos: α -amilases, que rompem ligações no interior do substrato (endoamilases); β -amilases, que hidrolisam unidades do final não redutor do substrato (exoamilases); e glicoamilases, que removem unidades de glicose dos terminais não redutores das moléculas do substrato (NUNES *et al.*, 2007). A pululanase é uma enzima desramificadora, atuando nas ligações α -1,6 da molécula de amido transformando-o em oligossacarídeos com predominância de ligações α -1,4, sensíveis à amilase (Enzimas..., 2007).

Enzimas amilolíticas têm sido bastante utilizadas na produção de xaropes a partir de fontes de amido como milho e mandioca (SILVA; PERALTA, 2000). O mesmo princípio pode ser aplicado na degradação do amido de arroz visando à obtenção deste ou de outros produtos.

O extrato de arroz constitui-se numa bebida que pode ser utilizada para consumo direto ou em formulações, originando produto com características diferenciadas e que possibilita o aumento no consumo e no valor agregado deste cereal. Sua obtenção depende da solubilização dos constituintes do grão para o meio aquoso, principalmente das moléculas de amilose e amilopectina, através do uso de enzimas.

Este trabalho objetivou verificar a influência de diferentes enzimas no teor de compostos solúveis em extrato de arroz.

Utilizaram-se as enzimas glicoamilase, glicoamilase/pululanase e α -amilase, cedidas pela Novozymes® e arroz da variedade IRGA 417 cedido pelo Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" – UFPel. Extratos foram obtidos a partir de 15% de arroz parboilizado triturado em liquidificador (Walita), em velocidade máxima por 3 minutos, dissolvido em 85% de água (p/p). A mistura foi autoclavada a 121°C durante 15 minutos e, após resfriamento, foram ajustados os parâmetros de pH e temperatura ideais para cada enzima em teste, conforme

especificações do fornecedor (Tabela 1), seguindo à adição da enzima. O tratamento enzimático consistiu na adição da enzima ao substrato arroz:água na quantidade recomendada pelo fornecedor e 50% deste valor, obtendo-se 6 tratamentos.

Tabela 1. Parâmetros de pH, temperatura e quantidade das enzimas glicoamilase, glicoamilase/pululanase e α amilase recomendados pela Novozymes®

Parâmetros	Glicoamilase	Glicoamilase/pululanase	α -amilase
pH	4,3	4,3	5,2
Temperatura (°C)	64±1 °C	64±1 °C	75±1 °C
Quantidade (Kg.t ⁻¹ MS*)	0,84	0,84	0,40

* Matéria seca.

A ação enzimática sobre o amido foi realizada alternando-se períodos de repouso e agitação em intervalos de 30 minutos. O processo foi conduzido até obtenção de extratos com teores de sólidos solúveis em torno de 12°Brix, os quais foram monitorados a cada hora utilizando-se refratômetro de bancada marca Analytkjena. Posteriormente, cada extrato foi filtrado para separação do resíduo sólido não solubilizado e acondicionado em recipiente plástico para o armazenamento.

Na Tabela 2 estão os valores de sólidos solúveis ao longo do tempo, para cada tratamento enzimático, nas duas concentrações testadas de cada enzima comercial.

Tabela 2. Teor de sólidos solúveis (°Brix) de extratos de arroz obtidos com diferentes enzimas comerciais.

Tempo	Teor de sólidos solúveis (°Brix)					
	Glicoamilase		Glicoamilase/pululanase		α -amilase	
	0,42Kg/tMS*	0,84Kg/tMS	0,42Kg/tMS	0,84Kg/tMS	0,2Kg/tMS	0,4Kg/tMS
Início	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1 hora	6,0	7,25	6,0	7,0	10,0	9,75
2 horas	7,5	9,0	7,5	8,5	11,0	10,75
3 horas	9,0	9,5	8,5	9,75	11,25	11,25
4 horas	10,0	10,25	9,5	10,5	11,5	11,5
5 horas	10,5	11,0	10,5	11,0	11,5	12,0
6 horas	10,75	11,5	10,5	11,5	12,75	12,5
7 horas	11,25	11,5	11,0	12,0	12,75	12,75

* Matéria seca.

Ao final de 7 horas, o teor de sólidos solúveis nos extratos de arroz atingiu valores de 11 a 12°Brix, evidenciando a degradação das cadeias de amilose e amilopectina do amido em moléculas de menor peso molecular pela ação das enzimas (CEREDA, 2001). Em todos os tratamentos a máxima degradação do amido ocorreu nos primeiros 60 minutos de contato do substrato com as enzimas, com maior solubilização dos compostos a partir do uso de α -amilase. Isso deve-se ao fato de ser uma endoenzima, que hidrolisa de forma aparentemente ao acaso, provocando uma rápida diminuição da viscosidade quando em solução e aumento do poder redutor devido à produção de grupos redutores. A diminuição da viscosidade é proporcionalmente maior do que o aumento de grupos redutores, pois a α -amilase ataca ligações internas. Quando essa reação é levada até o seu final, os produtos resultantes são glicose, maltose e oligossacarídeos contendo ligações α -1,6 (NUNES *et al.*, 2007). A diminuição da relação enzima substrato a partir daquele momento de estudo (1 hora) pode ter sido a causa da menor velocidade de rompimento da molécula.

Verifica-se, também, que os extratos de arroz apresentaram teores de sólidos solúveis muito próximos, independente das concentrações de enzimas comerciais empregadas, indicando que, para produtos onde se busca uma decomposição parcial do amido, a exemplo do extrato de arroz, pode-se utilizar estas enzimas com menor custo de produção.

Conclui-se que, extratos de arroz com elevado teor de sólidos (12°Brix) podem ser obtidos a partir de qualquer uma das enzimas comerciais utilizadas, glicoamilase, glicoamilase/pululanase e α -amilase, utilizando-se a metade da concentração recomendada com bom rendimento e tempo relativamente curto de processamento.

A α -amilase, contudo, evidencia melhor comportamento, verificado pelo alto rendimento em menor tempo de contato com o substrato, podendo ser utilizada em casos em que se deseja um menor tempo de produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- BOBBIO, F. O.; BOBBIO, P. A. **Introdução à Química de Alimentos**. 2ª edição. Livraria Varela. São Paulo – SP, 1995. 231p.
- CASTRO, E. M.; VIEIRA, N. R. A.; RABELE, R. R.; SILVA, S. A. **Qualidade de grãos de arroz**. Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 30p.
- CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F.; DAIÚTO, E. R.; SARMENTO, S. B. S.; LANDI, C. M. F.; DEMIATE, I. M.; CARVALHO, L. J. C. B.; LEONEL, M. **Propriedades gerais do amido**. 1. ed. São Paulo: Fundação Cargill, v. 1, 2001. 221 p.
- CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento) – 2006. Disponível em <<http://www.campogrande.news.com.br/agropecuaria/view.htm>>. Acesso em 18 jul. 2006.
- ENZIMAS: ferramentas indispensáveis num mundo vivo. Disponível em <<http://www.cib.org.br/pdf/fbci12port.pdf>> . Acesso em 06 jun. 2007.
- FERREIRA, D. B.; FERREIRA, O. O.; ALONÇO, A. S.; BLEY, H. Grain loss monitoring during all harvest season (gathering and processing losses), in the irrigated rice crop, and its results in reducing losses due to immediate adjustments in the combines. Paper number 01-1075. **ASAE**: St. Joseph, 2001. 6p.
- HOSENEY, R. C. **Principios de ciência y tecnología de los cereales**. Zaragoza: Acribia, 1991. 321p.
- NUNES, A. G.; FARIA, A. P. S.; STEINMACHER, F. R.; VIEIRA, J. T. C. **Processos enzimáticos e biológicos na panificação**. 2006. Disponível em: http://www.enq.ufsc.br/labs/probio/disc_eng_bioq/trabalhos_grad/trabalhos_grad_2006-1/panificacao.doc. Acesso em 07 jun. 2007.
- SILVA, M. C.; THIRÉ, R. M. S. M.; PITA, V. J. R. R.; CARVALHO, C. W. P.; ANDRADE, C. T. Processamento de amido de milho em câmara de mistura. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.24, n. 2, p.303-310, abr.-jun./2004.
- SILVA, W. B.; PERALTA, R. M. Biochemical characterization of an extra-cellular enzyme of a heat-tolerant fungus. **Biological and Health Sciences**, v.6, n.1, p.7-19, 2000.
- ROBINSON, D. S. **Bioquímica y Valor nutritivo de los alimentos**. Editora Acribia, S.A. Zaragoza – Espana, 1998. 516p.

Agradecimentos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul - FAPERGS.