



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA - 2020

Avaliação do efeito da hidrólise enzimática da polpa de jaca mole tratada com Viscozyme L.

**Ivan Rafael Nascimento Sena¹; Edinara Lacerda Queiroz²; Ernesto Acosta
Martínez³; Silvia Maria Almeida de Souza⁴**

1. Bolsista PIBIC/CNPq, Graduando em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: ivansena23@gmail.com
2. Engenheira de Alimentos, Mestre em Biotecnologia, Programa de Pós Graduação em Biotecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: edinaralacerda@gmail.com
3. Professor, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: ernesto.amartinez@yahoo.com.br
4. Orientadora, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: ss_almeida@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE: hidrólise, jaca, viscosidade.

INTRODUÇÃO

A fruticultura tropical e subtropical tem assumido, principalmente nas últimas décadas, uma importância econômico-social muito grande devido ao aproveitamento delas como matéria-prima para numerosos produtos obtidos a partir do beneficiamento, encontrando alternativas para minimizar desperdícios (DA SILVA et al, 2009).

A jaca é uma fruta rica em carboidratos, fibras, cálcio, fósforo, potássio, magnésio, vitamina C. Como a concentração de carboidratos está acima de 10%, a jaca tem potencial para fabricação de bebidas fermentadas (DIAS; SCHWAN; LIMA, 2003). Atualmente, é cultivada em toda a região Amazônica e toda a costa tropical brasileira, do Estado do Pará ao Rio de Janeiro (SOUZA et al., 2009).

A especificidade das enzimas permite uma melhor eficiência do processo industrial, pois podem agir por um dado substrato promovendo apenas uma reação bioquímica permitindo assim a síntese de apenas um produto. Dentre as vantagens existentes na utilização de enzimas, destacam-se a sua alta especificidade, as condições suáveis de reação e a redução de problemas ambientais e toxicológicos (COELHO; SALGADO; RIBEIRO, 2008).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o tratamento enzimático da polpa de jaca com a enzima Viscozyme L com a finalidade de diminuição da viscosidade.

METODOLOGIA

Matérias primas: A jaca variedade mole foi obtida no comércio local da cidade de Feira de Santana-BA. A Viscozyme L, utilizada para o tratamento enzimático, tem atividade de xilanase, celulase, hemicelulose, é sintetizada pelo microorganismo *Aspergillus aculeatus*, produzida pela Novozymes (Dinamarca) e foi fornecida pela LNF Latino América (Bento Gonçalves - RS).

Análises físico-químicas: A polpa de jaca foi analisada físico-quimicamente quanto aos parâmetros acidez total titulável, pH, teor de sólidos solúveis de acordo com

as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (2008). A viscosidade foi determinada em Viscosímetro Brookfield, utilizando o spindle 04, temperatura de 20°C a 30 rpm.

Hidrólise enzimática: A hidrólise enzimática ocorreu segundo um planejamento fatorial 2³, com 8 ensaios e 3 repetições no ponto central, avaliando o efeito do tempo (20, 45 e 60 min), temperatura (30, 45 e 60°C) e concentração enzimática (0,01; 0,05 e 0,09%) sobre a viscosidade da polpa de jaca da variedade mole. Após o preparo da solução da polpa de jaca em proporção de 1:2 polpa:água, a solução foi submetida a hidrólise em frasco erlenmeyer de 250 ml junto com sua respectiva concentração de enzima Viscozyme L. (Novozymes) em banho-maria com agitação de 200 rpm nas temperaturas e tempos conforme planejamento experimental. Os resultados do tratamento enzimático foram tratados no software Statística 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-químicas e reológicas da polpa de jaca mole são mostrados na Tabela 1, todas as avaliações foram realizadas em triplicata e os resultados são expressos pela média e desvio padrão.

Tabela 1: Caracterização físico-química e reológica da polpa de jaca.

| Parâmetro | Unidade | Média ± Desvio Padrão |
|--------------------------|---------|-----------------------|
| Acidez Titulável | % m/m | 3,4 ± 0,01 |
| pH | --- | 5,1 ± 0,02 |
| Teor de Sólidos Solúveis | °Brix | 16,8 ± 0,05 |
| Viscosidade | cP | 3250 ± 1,97 |

Fonte: O Autor (2020).

De acordo com Da Silva (2018), em sua caracterização físico-química da polpa de jaca, encontrou um teor de sólidos solúveis de 27,2 °Brix, para o mesmo parâmetro, Leite et al. (2016) encontram 24,13 °Brix. Esses estudos apresentaram valores superiores ao encontrado no presente estudo para este parâmetro. Para o pH o valor encontrado ficou entre os valores de Leite et al (2016) e Da Silva et al. (2018) que foram respectivamente 5,82 e 4,97.

A polpa de jaca da variedade mole foi hidrolisada com a enzima Viscozyme L (Novozymes). A viscozyme é um complexo multienzimático com forte atividade pectinolítica e uma ampla gama de carboidrases incluindo arabanase, celulase, beta-glucanase, hemicelulase e xilanase, produzida a partir de uma cepa de *Aspergillus aculeatus*.

A Tabela 3 apresenta a matriz decodificada do planejamento fatorial e a resposta de redução da viscosidade da polpa de jaca mole tratada enzimaticamente com Viscozyme L.

Tabela 3: Resultado da Hidrólise enzimática na polpa de jaca mole com Viscozyme L.

| ENSAIO | Tempo (min) | Temperatura (°C) | Concentração enzimática (%) | Viscosidade (cP) |
|--------|-------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | 100 | 60 | 0,09 | 42±9,5 |
| 2 | 100 | 60 | 0,01 | 191±9,0 |
| 3 | 100 | 30 | 0,09 | 107±8,5 |
| 4 | 100 | 30 | 0,01 | 211±7,5 |
| 5 | 20 | 60 | 0,09 | 92±9,5 |
| 6 | 20 | 60 | 0,01 | 203±13,0 |

| | | | | |
|----|----|----|------|-----------|
| 7 | 20 | 30 | 0,09 | 162±22,6 |
| 8 | 20 | 30 | 0,01 | 201±19,1 |
| 9 | 60 | 45 | 0,05 | 53,4±9,9 |
| 10 | 60 | 45 | 0,05 | 70,3±12,0 |
| 11 | 60 | 45 | 0,05 | 51,1±6,7 |

Fonte: O Autor.

Os altos valores dos desvios-padrões estão relacionados a oscilação apresentada pelo viscosímetro.

No tratamento enzimático da polpa de observou-se uma alta redução da viscosidade da polpa, tal comportamento deve-se a alta atividade hidrolítica da enzima. Segundo Balischi et al (2002), o tratamento enzimático reduz o tamanho das macromoléculas presentes, com isso obtém-se um produto mais límpido, menos turvo.

A análise estatística do planejamento experimental para avaliação do efeito das variáveis independentes tempo (X_1), temperatura (X_2) e concentração enzimática (X_3), sobre a redução da viscosidade da polpa de jaca foi realizada no software Statistica 7.0 (Statsoft Inc., Tulsa, OK, USA). Os resultados foram tratados com análise de variância (ANOVA) e pela metodologia de Superfície de Resposta (RSM). A análise dos dados demonstrou que no tratamento enzimático da polpa de jaca mole a maior redução de viscosidade (42 cP), foi obtida no ensaio 1, com uso de maior concentração enzimática (0,09%), maior tempo (100 min) e maior temperatura (60°C). A polpa teve sua viscosidade inicial (3250 cP) reduzida em até 98,7%, com reduções que variaram entre 211 e 42 cP. As segundas maiores reduções de viscosidade ocorreram no ponto central, com valores de 53,4; 70,3 e 51,1 cP, e nas condições de temperatura a 45°C e concentração enzimática intermediária (0,05%). A viscosidade foi influenciada pelos efeitos do tempo, temperatura e concentração enzimática. A equação que descreve o modelo proposto para a redução da viscosidade da polpa de jaca com Viscozyme L, obtida através da análise estatística dos efeitos estimados, com coeficiente de determinação $R^2=0.59185$ é descrita na equação 1 abaixo:

$$\text{Visc} = 125,80 - 13.375x_1 - 19.125x_2 - 50.375x_3 - 12.875x_1.x_3 - 14.625x_2.x_3 \quad (\text{eq. 1})$$

Braga et al. (2013), abordaram a influência da temperatura e do tratamento enzimático no comportamento reológico do suco de abacaxi pérola, obtendo uma redução de 94,03% no teor de pectina do mesmo, fazendo a viscosidade do suco reduzir 28,33% na temperatura de 25° C. Os autores Braga et al. (2013) também compararam seu trabalho de tratamento enzimático com trabalhos anteriores de redução de viscosidade utilizando ultrafiltração, demonstrando a maior eficiência na utilização do tratamento enzimático. No presente trabalho foram obtidas reduções de viscosidade superiores.

Dados da literatura mostram que a atividade ótima da enzima Viscozyme se dá nas condições de faixa de pH entre 3.3-3.5 e temperatura de 25 a 55°C (NCBE, 2018), justificando então os resultados obtidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tratamento enzimático da polpa de jaca mole com Viscozyme L mostrou-se altamente eficiente na redução da viscosidade da mesma. O ensaio com parâmetros de concentração da enzima de 0,09%, a uma temperatura de 60° C, por um tempo de 100

minutos demonstrou ser o mais eficiente para a redução da viscosidade da polpa de jaca, obtendo um produto mais fluido e clarificado.

REFERÊNCIAS

BALISCHI, L.; PEREIRA N. C.; LIMA, O. C.M.; BARROS, S. T. D.; DAMASCENO, J. W.; MENDES, E. S. (2002), Influência do tratamento enzimático sobre as características reológicas e microscópicas da polpa de acerola. Revista Acta Scientiarum, Maringá, v. 24, n. 6, p. 1649-1658.

BRAGA, A. C. C.; RODRIGUES, A. M. C.; DA SILVA, L. H. M.; DE ARAÚJO, L. A. Avaliação da influência da temperatura e do tratamento enzimático no comportamento reológico do suco de abacaxi pérola (*Ananas Comosus L. merr.*). Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, n 1, Março de 2013.

COELHO, M. A. Z.; SALGADO, A. M.; RIBEIRO. Tecnologia Enzimática, Petrópolis-RJ, EPUB, p. 8-10, 2008.

DA SILVA, L. P. F. R.; VIEIRA, A. F.; COSTA, Z. R. T.; RODRIGUES, L. M. S.; QUEIROZ, A. J. M. Caracterização físico-química da polpa de jaca (*Artocarpus heterophyllus*). Congresso Técnico e Científico da Engenharia e da Agronomia CONTECC, Maceió – Al, 2018.

DA SILVA, M. F. M.; DE LIMA, F. R. B.; DE PAULA, I. V.; ANDRADE, K. K. S.; DA SILVA, R. C. O.; DA SILVA, R. S. R.; DUARTE, H. S. Beneficiamento da jaca como incentivo à agroindústria artesanal de alimentos. 2009. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0067-1.pdf>>. Acesso em: Agosto, 2020.

DIAS, D. R.; SCHWAN, R. F.; LIMA, L. C. O. Metodologia para elaboração de fermentado de cajá (*Spondias mombin L.*). Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 23, n. 3, p. 342-350, 2003.

LEITE, D. D. F.; LISBOA, J. F.; SANTOS, D. C.; SILVA, M. J. S.; QUEIROZ, A. J. M. Processamento e Caracterização Física e Química de Blends de Jaca e Umbu-Cajá. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/18173>>. Acesso em: Julho, 2020.

GUPTA, J. K.; SHARMA, R. Production technology and quality characteristics of mead and fruit-honey wines: A review. Natural Products Radiance, v.8, n.4, p.345-355, 2009.

NCBE – National Centre for Biotechnology Education. Carbohydrase mix. 2018. Disponível em: <<http://www.ncbe.reading.ac.uk/MATERIALS/Enzymes/viscozyme.html>>. Acesso em: julho, 2020.

SOUZA, T. SANT'ANNA; CHAVES, M. A.; BONOMO, R. C. F., SOARES, R. D., PINTO, E. G. E COTA, I. R. Desidratação osmótica de frutículos de jaca (*Artocarpus integrifolia L.*): aplicação de modelos matemáticos. Acta Scientiarum. Technology, Maringá-PR, v.31, n.2, p.225- 230,2009.