

ESTUDO DO PROCESSAMENTO DO BIRI-BIRI ATRAVÉS DA FERMENTAÇÃO LÁTICA PARA A PRODUÇÃO DE PICLES

Nathália Sousa Araujo₁; Yzana Rios Cunha₂, Juliana De Rocha Freitas₃, Giovani Brandão Mafra de Carvalho₄

1. Bolsista PIBIC/FAPESB, Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: nath.ap@hotmail.com
2. Orientador, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: gbrmafra@yahoo.com.br
3. Participante do projeto, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: yzarios@yahoo.com.br
4. Participante do projeto, Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: julianaf22@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: fermentação láctica, biotecnologia, picles.

INTRODUÇÃO

O biri-biri, como é mais conhecido popularmente, é uma espécie vegetal pertencente à família Oxalidaceae, cuja espécie *Averrhoa bilibi* L., também conhecida por bilimbi e pode ter sido originária da Índia ou Malásia. Trata-se de uma pequena árvore, que produz frutos do tipo baga, cilíndricos apresentando cinco lóbulos longitudinais que mudam de coloração de acordo com o estágio de maturação, de verde a amarelada. (LIMA *et al.*, 2001). Na cidade de Feira de Santana, Bahia, é encontrado em todas as feiras livres facilmente e, uma das formas de utilização do biri-biri é para elaboração de picles.

A fermentação láctica é utilizada na conservação de alimentos, como meio exclusivo de preservação ou como tratamento preliminar para o preparo de picles em vinagre. Picles, azeitona e chucrute são os mais importantes produtos de origem vegetal em que a fermentação láctica toma parte. Esta é pouco difundida no Brasil, limitando-se à preparações caseiras e a diminutas produções industriais em regiões de nítida influência européia. A maioria das firmas especializadas na fabricação de picles, utiliza-se do método em que nenhum tipo de fermentação se desenvolve. Os picles são obtidos pela imersão de hortaliças em vinagre condimentado, tendo como tratamento preliminar apenas branqueamento. O picles preparado com matéria-prima fermentada, possui sabor agradável e é reputado de qualidade superior a do que é normalmente encontrado no mercado (LIMA *et al.*, 1998).

Através desse trabalho, pretende-se responder ao seguinte problema: é possível estabelecer padrões cinéticos na elaboração de picles de biri-biri através da fermentação láctica para melhorar sua conservação e aceitabilidade com a manutenção de suas principais propriedades nutricionais, e a partir desses padrões possibilitar a reprodutibilidade do produto?

Para responder tal questão foi traçado como objetivo geral o estudo da elaboração de picles de biri-biri através do processo de fermentação láctica, tendo como objetivos específicos a determinação da composição nutricional e caracterização físico-química do biri-biri, avaliação da fermentação láctica do biri-biri com e sem branqueamento utilizando cultura iniciadora e da fermentação láctica espontânea a partir de um planejamento estatístico de experimentos em biorreatores anaeróbicos; realizar um estudo cinético da fermentação láctica no ponto estatístico utilizado; aplicar testes sensoriais na forma de comparação pareada para o produto final resultante das

fermentações lácticas realizadas; realizar um estudo pré-liminar da viabilidade econômica do melhor processo a ser definido.

METODOLOGIA

Faz-se necessário determinar em paralelo a composição nutricional do alimento a ser estudado. De acordo com Unicamp (2011), para assegurar a qualidade nutricional dos alimentos consumidos no Brasil é de suma importância o conhecimento da composição dos mesmos. As análises para caracterização centesimal e físico-química foram conduzidas no laboratório de Bromatologia da Universidade Federal da Bahia e laboratório de Análise Físico-Química da Universidade Estadual de Feira de Santana. Primeiramente foi determinado o comprimento, peso dos fruto para classificá-los quanto ao estágio de maturação. Em sequência foram avaliados: Umidade, Extrato Seco, Calorias, Cinzas, Lipídios, Proteínas e Carboidratos para cada 0,1kg de amostra. Em seguida, foram realizadas análises de Vitamina C, Acidez Titulável, pH, Sólidos Solúveis Totais (°Brix), Açúcares Redutores, Ácido Oxálico, Compostos Fenólicos e Atividade Antioxidante.

As determinações de pH, sólidos solúveis e cinzas seguiram os métodos do INSTITUTO ADOLFO LUTZ, e as análises de umidade, lipídios e proteínas seguiram métodos descritos pela AOAC. A determinação de açúcares redutores e totais foi feita pelo método Lane & Eynon, descrito também em AOAC.

Para elaboração do pickles foi adquirido uma cultura de *Lactobacillus plantarum* (ATCC 14917) da Fundação André Tosello Pesquisa e Tecnologia para ser utilizada como cultura iniciadora do processo fermentativo. O microrganismo liofilizado foi enviado para UEFS via Correios em ampola de vidro em dezembro de 2012. Em janeiro de 2013 foi feita uma ativação conforme orientação do fabricante. Com o microrganismo ativo, foram realizadas estrias da cultura em três placas com meio MRS (Man, Rogosa and Sharpes) para aplicação de testes bioquímicos em colônias isoladas. Além disso, foi feita inoculação em triplicata da cultura em profundidade utilizando o meio Agar MRS sob diferentes diluições. Uma terceira ativação se fez necessário para tornar o microrganismo apto a ser utilizado no processo fermentativo, seguindo os mesmos passos da segunda ativação.

Antes do processo fermentativo, para estabelecer o concentrado celular da cultura iniciadora, foi pesquisado presença de bactérias lácticas no fruto in natura com e sem branqueamento (80 oC por 10 segundos). Para tanto, a amostra do biri-biri (25g) com e sem branqueamento foi liquidificada para diluição -1 com 225 mL de água peptonada e depois foi feito plaqueamento nas diluições - 1 a - 6 em profundidade em Agar MRS.

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO

A média de peso entre os frutos escolhidos foi de 29,33g e o tamanho de 7,34cm que no estudo de ARAÚJO *et al.* (2009) correspondeu ao grau de maturação intermediário, foram excluídos os frutos com menos de 7,22cm de comprimento e 25,26g de peso, pois no estudo de ARAÚJO *et al.* (2009), estes foram classificados como verdes e para elaboração do pickles pretende-se utilizar frutos com grau de maturação intermediário a completa.

Como resultado da composição centesimal do biri-biri, o valor nutritivo bem como a proporção de componentes determinadas foi expresso em 100g do fruto. Para tanto os mesmo foram processados através da liquidificação ou tiveram seu suco extraído com a trituração manual com auxílio de um pistilo. As análises foram feitas em triplicata, com posterior cálculo de média e desvio padrão. Os resultados podem ser visualizados na tabela 1 que segue.

Tabela 1 - Caracterização centesimal e físico-química do biri-biri (*Averrhoa bilibi* L.)

| Parâmetros analisados | Média | Desvio Padrão |
|--|--------|---------------|
| Comprimento (cm) | 7,34 | 0,50 |
| Peso do fruto (g) | 29,33 | 4,23 |
| Umidade (%) | 95,37 | 0,21 |
| Extrato seco (%) | 5,18 | 0,11 |
| *Calorias (cal / 100g) | 25,20 | — |
| Cinzas (%) | 0,24 | 0,02 |
| Lipídeos (g / 100 g) | 1,45 | 0,03 |
| Proteínas (g / 100 g) | 0,74 | 0,14 |
| Vitamina C (mg / 100g) | 79,25 | 0 |
| Acidez titulável (%) | 2,35 | 0,05 |
| Acidez titulável (g de ácido cítrico por 100 g) | 1,50 | 0,03 |
| pH1 | 1,50 | 0,00 |
| pH2 | 2,24 | 0,03 |
| SST (°Brix) | 3,36 | 0,32 |
| Açúcares redutores (%) | 1,47 | 0,05 |
| Ácido oxálico (mg %) | 796,12 | 71,42 |
| Compostos Fenólicos (mg / 100g de ácido tânico) | 62,58 | 1,10 |
| Compostos Fenólicos (mg / 100g de ácido gálico) | 52,76 | 5,20 |
| Atividade antioxidante (%) | 54,81 | 1,41 |

Após 24h de ativação da colônia do microrganismo, houve turvação e foram feitas estrias dessa cultura em três placas com meio MRS para aplicação de testes bioquímicos em colônias isoladas, conforme planejamento. Foram utilizadas diluições de -1 a -6 para a avaliação da inoculação em triplicata da cultura em profundidade utilizando o meio Agar MRS.

Após 48h houve crescimento na placa inoculada superficialmente e em estrias com colônias características as quais foram submetidas a testes bioquímicos. Dos testes bioquímicos realizados a coloração de gram foi positiva e a catalase negativa, ao microscópio foram visualizados microrganismos com morfologia de bacilo. Todas as placas inoculadas em profundidade apresentaram crescimento, porém o resultado foi incontável para todas as diluições. Uma segunda ativação foi realizada inoculando 1mL da cultura que sofreu a primeira ativação em 5mL de caldo MRS, depois de 24h foi visualizado turvação e fizemos novamente inoculação em triplicata em Agar MRS nas diluições -6 a -9, figura 1.

De acordo com os resultados encontramos valores compatíveis com 10^{10} UFC para o inoculo ativado. Após a terceira ativação adicionamos 1% do inoculo em 200 mL de caldo MRS que foi incubado por 24h a 30°C para obtermos 20 mL de concentrado celular numa concentração de 10^9 UFC, em duplicata. Posteriormente, centrifugamos o material e dividimos o concentrado celular resultante em tubos Eppendorf no volume de 1mL para cada tubo e congelamos a -29°C , figura 2.



Figura 1: Placa de *Lactobacillus plantarum* em estrias (meio Agar MRS).



Figura 2: Colônias de bactérias lácticas.

Foi obtido diferentes colônias para as diluições -1 a -3 para o biri-biri sem branqueamento e para as diluições -1 e -2 para o biri-biri com branqueamento. Para a amostra de biri-biri não branqueado houve desenvolvimento de algumas com características de bactérias lácticas, figura 2, outras não. As colônias que cresceram em superfície foram submetidas a teste de catalase com resultado positivo e não foram contadas como bactérias lácticas, foram contadas apenas as com características de bactérias lácticas, colônias circulares, brancas e em profundidade. O resultado obtido para as três diluições foi em médio 10^3 UFC.

Já para os frutos branqueados, as colônias não apresentaram características de bactérias lácticas. Diante dos resultados foi determinado que o inóculo a ser utilizado como cultura iniciadora terá concentração celular de 10^9 , considerando que com a inoculação a 2% do volume do fermentado essa concentração celular cairá para 10^7 dentro do indicado para o processo fermentativo.

O experimento fermentativo constará de um ensaio que será com fermentação espontânea do biri-biri em salmoura a 10% na proporção de 1,8:1 de salmoura em relação ao fruto de acordo com Goldini (2001) em biorreator anaeróbico, e outros dois que serão de fermentação do biri-biri com e sem branqueamento com 2% de cultura iniciadora na mesma proporção entre salmoura e fruto para fermentação espontânea entre salmoura e fruto. Os ensaios estão em processo e, em momento oportuno, serão relatados e expostos em detalhes a metodologia empregada, os resultados obtidos bem como a discussão dos mesmos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos concluir que o biri-biri, até o presente momento, possui características adequadas para submissão de um processamento visando obtenção de picles. Porém, para alcançar respostas para os objetivos traçados, as demais análises fermentativas, microbiologias e sensoriais deverão ser feitas.

REFERÊNCIAS

BENEVIDES, C.M.J.; FURTUNATO, D.M.N. Hortaliças acidificadas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.18, n.3, p.271-274, ago.-out. 1998.

NORMAS ANALÍTICAS DO INSTITUTO ADOLF LUTZ, **Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos**, 3 ed., São Paulo, 1985.

LIMA *et al.* Physicochemical characteristics of bilimbi (*Averrhoa bilimbi* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura Jaboticabal**. São Paulo, v. 23, n. 2, p. 421-423, ago., 2001.

GOLDINI, J. S.; GOLDINI, C. L. Fermentação láctica de hortaliças e azeitonas. In: AQUARONE, E. *et al.* **Biotecnologia industrial**: São Paulo: Edgard Blücher, v. 4, cap.10, 2001.

ARAÚJO, *et al.* Caracterização físico-química de frutos de biri-biri (*Averrhoa bilimbi* L.). **Biotemas**, v. 22, n. 4, p. 225-230, dez., 2009.

UNICAMP.- 4. ed. rev. e ampl.. -- Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011. 161 p.
O biri-biri