PRODUÇÃO DE VINAGRE DE MANGA (*Mangífera indica*, L.) E VERIFICAÇÃO DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DO PROJETO

JOSÉ AGOBAR PEIXOTO DE OLIVEIRA*
FRANCISCO JOSÉ DO LAGO COSTA*
RONALDO DE OLIVEIRA SALES**
MARIA DE JESUS CARLOS MAIA***
ANTONIO MELQUÍADES DOS SANTOS*

Com vistas ao aproveitamento do excedente da fruta manga, a qual é produzida em grande quantidade em nossa região e principalmente pelas perdas observadas durante o transporte e na sua comercialização, em torno de 20%, procurou-se desenvolver técnicas simples e de fácil aplicação por parte de pessoas ou técnicos interessados na produção caseira de vinagre ou em escala industrial. Foi aplicado o método "Orleans" de produção de vinagre e realizadas análises físico-químicas da matéria-prima e da fermentação acética.

1 INTRODUÇÃO

A industrialização de alimentos pode contribuir de maneira marcante para o incentivo e estabilização da produção agrícola, permitindo assim melhor aproveitamento dos excedentes, trazendo uma contribuição para melhorar a utilização desses alimentos durante todo o ano.

O objetivo deste trabalho foi o aproveitamento do excedente de frutas tropicais (manga), para a produção de álcool e vinagre, como também levar algumas técnicas ao meio rural sobre a fabricação caseira de vinagre, o qual constitui um meio de aproveitar a matéria-prima excedente da safra, assim como refugos de frutas ricas em açúcares e materiais amiláceos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Materiais

Matéria-prima: manga espada adquirida no mercado local, apresentando bom estado de maturação, casca bem escurecida e material carnoso bastante amolecido.

* Professor do Departamento de Farmácia da Universidade Federal do Ceará.
**Professor do Departamento de Tecnologia de Alimentos da U.F.C.
***Professora do Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas da U.F.C.

B.CEPPA, Curitiba, 7(1):45-52, jan./jun.1989

2.2 Métodos

Procedeu-se à pesagem em balança digital em três etapas, sendo a primeira o fruto total, a segunda sem a casca e pela diferença soube-se o peso do fruto, em seguida foi feita a despolpação utilizando uma faca inox, retirando o máximo possível de polpa que se encontrava no caroço que também foi pesado. Acrescentou-se água na proporção de 50% p/v da massa despolpada e homogeneizada em liquidificador Wallita de 3 velocidades, para então realizar a esterilização, em tacho de alumínio aberto a pressão atmosférica, a 100 C durante 40 min. Terminada a esterilização o material foi resfriado a temperatura ambiente e retirados 200 ml de amostra do material esterilizado para a realização das análises - de açúcares redutores e brix, sendo feita a inoculação com fermento de padaria da marca Fleishman na proporção de 0,3% p/v da massa despolpada. O fermento foi diluído em 50 ml de água destilada, homogeneizado com a massa manualmente em taxo de alumínio, para a seguir transferir a mesma para fermentador de plástico com capacidade para 20 litros, com abertura lacrada para evitar a entrada de ar do ambiente nos primeiros dias de fermentação. Procedeu-se repouso em local adequado com temperatura ambiente, durante 7 dias consecutivos. Ao final de cada dia, era feita uma inspeção sobre o andamento da fermentação alcoólica.

Terminada a fermentação alcoólica foram adicionados 15 gotas de enzima Pectinex 3xL da Novo Ferment Enzymes, para provocar a quebra das fibras e melhorar a separação da parte líquida da massa sólida fermentada. A massa total foi deixada novamente em repouso durante 24 horas para melhor eficiência da separação. Logo a seguir realizou-se a filtração do produto em tecido de algodão de malha fina por prensagem manual, obtendo a massa líquida para a segunda etapa da fermentação. Esta ocorreu durante 15 dias consecutivos em vasilhame de vidro com capacidade de 15 litros, com abertura semi-lacrada por uma tela de nylon, para facilitar a penetração de O_2 atmosférico. Terminada a segunda etapa, filtrou-se mais uma vez e envazou-se o produto em recipiente de vidro com capacidade de 1 litro, pasteurizou-se a uma temperatura de 90 - 100 C, por um tempo de 30 minutos e estocou-se a temperatura ambiente durante 60 dias.

2.3 Determinações analíticas

2.3.1 Teor de açúcares:

Método recomendado pelo Instituto Adolfo Lutz.

2.3.2 pH:

Transferiu-se cerca de 50 ml da amostra para um becker de 100ml, mergulhando-se em seguida, o eletrodo na amostra. O pH foi medido por leitura direta do potenciômetro METRONIC, a temperatura de 27 C, calibrado com solução tampão pH 4,0.

2.3.3 Acidez total:

Transferiu-se, com auxílio de uma pipeta, 10 ml da amostra para um frasco Erlenmeyer de 250 ml. Adicionou-se 20 ml de água e 2ml de indicador fenolftaleína. Titulou-se com solução de hidróxido de sódio 0,1 N até coloração roxo-violeta.

2.3.4 Teor alcoólico:

Método recomendado pelo Instituto Adolfo Lutz.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Teor inicial de Açúcares

Açúcares redutores em glicose 5,10

Acrescentou-se 190 g de açúcar comercial previamente invertido no segundo dia de fermentação alcoólica para complementar o teor de açúcar, que deve ficar em torno de 9% da massa total, com a finalidade de favorecer produção de álcool suficiente para obtenção de vinagre com acidez em ácido acético um pouco maior do que 4% p/v, de acordo com a legislação em vigor para vinagres comerciais.

A filtração para obtenção do mosto para a segunda fermentação apresentou muita dificuldade, em virtude das fibras finas em que a massa se transformou pelo uso da enzima, pois caso não seja utilizada, não se consegue separar a parte líquida da massa sólida de maneira eficiente.

. O vinagre produzido apresentou características de cor amarelada com poucas partículas em suspensão e de fácil remoção por decantação.

. As características organolépticas de odor e de sabor verificadas no produto foram próprias da fruta manga.

. O vinagre permaneceu estocado por período de 60 dias em prateleiras a temperatura ambiente, não ficando evidenciada nenhuma mudança nas características físicas e químicas do produto, sendo então utilizado para consumo doméstico e com boa aceitação por parte do consumidor.

. Massa de manga ..... 3040 g

. Massa de casca ..... 1307 g

. Massa do caroço ..... 1475 g

. Quantidade de água acrescida para fazer a diluição da massa ..... 1500 ml

. O pH da polpa inicialmente apresentou valor 4.0 não sendo necessário correção do mesmo.

. Levedura - 9 g de fermento de panificação da marca Fleishman diluído em 50 ml de H_2O destilada.

. A medida do brix realizada em refratômetro Aus-Jena Modell I apresentou valor de 15,2º Brix estando perfeitamente em concordância com os valores encontrados por vários autores.

. Utilizou-se a técnica do dicromato de potássio para a determinação do teor alcoólico no mosto usado na fermentação acética, técnica descrita por HART (5) e ADAMS (1).

Analisando-se os dados (Tabela 1) do "aumento" da acidez e da "diminuição" do teor de álcool, pode-se dizer que:

. Nos primeiros dias ocorreu intensa fermentação por parte das bactérias acéticas, devido ao alto teor de álcool, o que favoreceu em muito o desenvolvimento da cultura das mesmas.

. A partir do 7º dia, o aumento do teor de acidez ocorreu numa taxa bem mais baixa em virtude do pouco álcool restante e por conseguinte diminuição da atividade da produção de ácido acético, o que comprovou as expectativas do projeto.

. Também observou-se que a acidez inicial começou de um valor relativamente alto, 1,0% e isso se deveu ao preparo de um inóculo bastante rico em bactérias acéticas, o que é bastante saudável para um bom desenvolvimento de um início de fermentação.

TABELA 1 - ACOMPANHAMENTO DA FERMENTAÇÃO ACÉTICA

DIA	AMOSTRA	% ACIDEZ	% ÁLCOOL
0	0	1,00	3,50
1	1	1,16	3,20
3	2	2,10	2,60
4	3	2,70	2,30
5	4	3,00	1,90
6	5	3,33	1,65
10	6	4,00	0,59
11	7	4,12	0,46
13	8	4,17	0,34
14	9	4,20	0,30
15	10	4,20	0,30

. quantidade de mosto para realização da fermentação acética = 3,60 l

. massa sólida fermentada residual = 640 g

. quantidade de vinagre produzido = 3,3 l

4 CONCLUSÃO

. Analisando-se os resultados obtidos na pesquisa em questão, pode-se concluir que a produção de vinagre de manga é menos eficiente do que o vinagre de Banana obtido por OLIVEIRA (11), em virtude de 3 pontos chaves que colaboraram no aumento dos custos de produção. Primeiramente a polpa de manga apresentou 4,4% de açúcares redutores quando deveria apresentar pelo menos 10%, sendo necessário a adição de açúcar comercial na razão de 4% p/p da massa utilizada. Outro ponto foi a utilização de enzima pectolítica para a quebra das fibras da manga para se obter a separação da parte líquida da massa fermentada, o que mais uma vez onerou os custos. Outro fator desfavorável foi a grande dificuldade de filtração apresentada pela massa fermentada, mesmo utilizando-se a enzima, o que implica em perda de tempo na fase da filtração. Por último a despolpagem do material carnoso do caroço pode apresentar dificuldades, o que poderá ser evitado por processo extrativo mecanizado.

. Observou-se que a fermentação alcoólica deve ser realizada em recipiente fechado e com a preocupação de soltar diariamente o CO_2 formado, pois assim controla-se o término desta fermenta-

ção e evita-se maiores perdas de álcool através da evaporação.

. Quanto ao acompanhamento da fermentação acética, não são necessárias as análises de teor alcoólico, bastando para isso a análise de acidez.

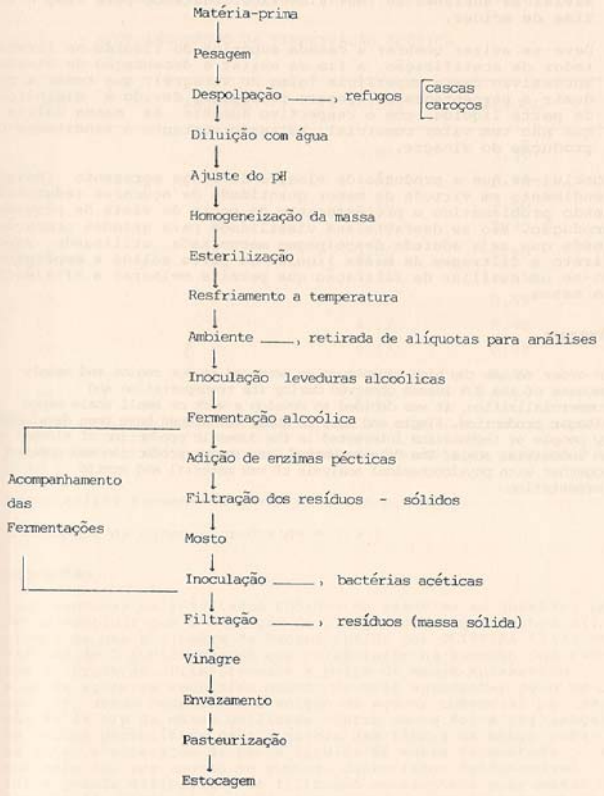
. Deve-se evitar quebrar a camada superior do líquido no fermentador de acetificação, a fim de evitar a decantação de camadas sucessivas desta superfície (alma do vinagre), que tende a reduzir a percentagem de vinagre produzido, devido à diminuição da parte líquida, com o respectivo aumento da massa sólida, que não tem valor comercial, baixando portanto o rendimento da produção do vinagre.

Conclui-se que a produção de vinagre de manga apresenta baixo rendimento em virtude de menor quantidade de açúcares redutores, sendo problemático o processamento do ponto de vista de pequena produção. Não se descarta sua viabilidade para grandes produções desde que seja adotada despolpagem mecanizada, utilizando vapor direto e filtragem da massa líquida da parte sólida e empregando-se um auxiliar de filtração que permita melhorar a eficiência da mesma.

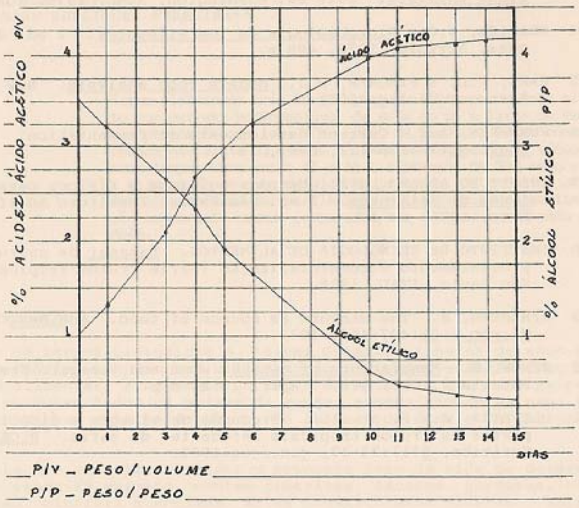
Abstract

In order to use the high mango surplus produced in our region and mainly because of the 20% losses observed during its transportation and commercialization, it was decided to develop a work on small scale mango vinegar production. Simple and easy to apply techniques have been developed by people or technicians interested in the domestic production of vinegar on an industrial scale. The Orleans Method for vinegar production was applied together with physicochemical analysis of raw material and acetic fermentation.

ANEXO 1 - FLUXOGRAMA DE PRODUÇÃO (Matéria-prima = manga espada)



ANEXO 2 - DIAGRAMA REPRESENTATIVO DO ANDAMENTO DA FERMENTAÇÃO ACÉTICA



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01 ADAMS, M.R. Small-scale vinegar production from bananas. Trop.Sci., London, 20:11-19, 1980.

02 AQUARONE, E. Alimentos e bebidas produzidas por fermentação São Paulo, Blucher, 1983. v. 5.

03 ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 20th ed. Washington, AOAC, 1975. 1094 p.

04 FRAZIER, W.C. Microbiologia de los alimentos. 2 ed. Zaragoza, Acríbia, 1976. 499 p.

05 HART, F.L. & FISCHER, H.J. Modern food analysis. New York, Springer Verlag, 1971.

06 HUMPHREY, A.E. Current developments in fermentation. Chem. Eng., 81(26):98-112, Dec., 1974.

07 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 2 ed. São Paulo, Instituto Adolfo Lutz, 1976. v. 1.

08 INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. Banana: da cultura ao processamento e comercialização (Série Frutos Tropicais). São Paulo, ITAL, 1978.

09 KIHLBERG, R. The microbe as source of food. Anu.Rev. Microb., 26:427-466, 1972.

10 RENOW, M. Manufacture of banana: wine and vinegar. French Patenta 2, 097, 576, 7 April 1972. 6 p.

11 OLIVEIRA, J.A.P. et alii. Produção de vinagre e álcool a partir de frutos tropicais excedentes da safra. B.CEPPA, Curitiba, 5(1):33-37, jan./jun.1987.