

# BRAGANTIA

*Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo*

Vol. 17

Campinas, dezembro de 1958

N.º 10

## ENLATAMENTO DE ABACAXI (\*)

ARY DE ARRUDA VEIGA

*Engenheiro-agrônomo, Seção de Tecnologia Agrícola, Instituto Agrônomo*

### RESUMO

Este trabalho reúne resultados de vários processos de enlatamento de abacaxis (*Ananas sativus* (Lindley) Schultes f.) sob a forma de compota. Visa, principalmente, contribuir com dados e informações que possam, de certo modo, orientar os interessados no aproveitamento industrial de abacaxis de polpa branca, como é o caso das frutas da variedade "Pérola" (branco de Pernambuco). Observou-se que estes abacaxis podem fornecer compotas enlatadas de bom sabor e que a polpa, dividida em quartos em vez de fatias ou rodela, conserva tôdas as suas propriedades organolépticas durante mais de 21 meses após o enlatamento, pela adoção de um dos processos ensaiados.

### 1 — INTRODUÇÃO

No Brasil encontram-se à venda muitas marcas de compotas enlatadas de abacaxis, feitas com frutas de polpa amarela, como no caso da nossa conhecida variedade "Boituva" (amarelo comum). São muito apreciadas principalmente devido ao sabor e aroma que lhes são próprios. Entretanto há falta de dados sôbre o enlatamento de compotas de abacaxis de polpa branca, necessários para que sua industrialização seja igualmente intensificada.

A Seção de Tecnologia Agrícola já respondeu a diversas consultas referentes a êsse aproveitamento tecnológico de abacaxis brancos.

A partir de 1954 aumentou o interêsse por êsse processo de conservação devido ao incremento da cultura de abacaxis em nosso Estado, principalmente na região compreendendo Môrro Agudo, Or-lândia, Ribeirão Preto, Brodowsky, Batatais e municípios vizinhos; em 1955 a produção nessa área foi calculada em cêrca de dezoito milhões de frutas.

(\*) Agradecemos ao Sr. Fábio Severo Lima, fazendeiro em Môrro Agudo e às Indústrias de Produtos Alimentícios Mogi Ltda., de Mogi Mirim, as facilidades que nos proporcionaram na realização dêstes ensaios.

O interêsse pela cultura do abacaxi poderá aumentar ainda mais desde que haja possibilidade de sua industrialização. No Brasil há regiões agrícolas desejosas de conhecer processos práticos para êsse fim. Citamos, por exemplo, a de Monte Alegre, no Estado de Minas Gerais, onde a produção de abacaxis de polpa branca constitui a principal cultura local, havendo mesmo uma considerável perda dessas frutas, por deterioração, devido à inexistência de indústrias de conservação ou à falta de dados experimentais que indiquem a viabilidade do seu aproveitamento.

O processo de preparo de compotas de abacaxis e seu enlatamento, entre nós oferece amplas perspectivas de sucesso, pois a cultura tem-se mostrado relativamente fácil e de interêsse econômico.

A divulgação de dados e observações sôbre o aproveitamento industrial de abacaxi é oportuna dadas as possibilidades que oferece tanto à agricultura como à indústria de produtos alimentícios nacionais.

## 2 — MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados abacaxis de polpa branca, adquiridos no mercado municipal de Campinas. Escolhemos frutos de desenvolvimento médio, de sabor mais ou menos ácido, polpa firme, ou seja, em estado de maturação mais ou menos ideal para a industrialização. As frutas devem apresentar-se com tais características pois, se demasiadamente verdes, faltará o sabor desejado, e se tiverem alcançado maturação excessiva, poderá haver um início de fermentação, com perda de seu valor industrial. Realizamos rigorosa seleção das frutas para eliminar a variação individual existente na composição dos abacaxis (2) e para uniformizar o lote tratado.

Empregamos no tratamento n.º 1 o processo comum de enlatamento adotado por indústrias agrícolas nacionais de produtos alimentícios e, nos outros tratamentos, de n.º 2 a 5, o processo por nós recomendado (5) e no qual, tendo em vista observações anteriormente colhidas em trabalho executado na indústria (6), introduzimos algumas alterações relativamente à divisão das frutas, temperatura e tempo de amaciamento ou cozimento dos pedaços de polpa, e esterilização final.

Nos cinco tratamentos dividimos frutos descascados em quatro pedaços uniformes, com auxílio de uma máquina manual idealizada pelo Sr. Fábio Severo Lima e construída em Campinas. A máquina em

questão realiza, de certo modo, o mesmo papel que a "Ginaca", isto é, retira as cascas, a porção não comestível ou cilindro central e divide a polpa. A diferença de seu trabalho é que divide os frutos em quatro pedaços, no sentido longitudinal da fruta, enquanto a "Ginaca" divide-os em fatias ou rodela com espessura uniforme, que na maioria dos casos é igual a 12 milímetros.

Os pedaços de polpa de abacaxi, assim obtidos, foram submetidos aos seguintes processamentos:

**Tratamento n.º 1 — Com amaciamento e sem exaustão da polpa — Latas n.º 1 a 12** — Os quartos de polpa de abacaxi, neste tratamento, foram submetidos à operação denominada amaciamento ou cozimento superficial da polpa. Isto é, foram colocadas num xarope inicial (feito na base de dez quilos de açúcar refinado para dez litros de água e com cinco minutos de fervura, em recipiente estanhado) em cocção a 98°C, durante dez minutos, para ficarem mais macios e com sabor mais doce.

Com auxílio de escumadeira os quartos de polpa de abacaxi foram colocados em latas de capacidade de um quilo, de fôlhas de flandres, esmaltadas internamente (esmalte "enamel"), até perfazer 600 gramas de pêso bruto em cada recipiente. Em seguida procedemos ao enchimento total das latas com um segundo xarope, denominado calda da compota, obtido nas mesmas condições que o primeiro e acusando, porém, uma concentração de 35°Bé a 42°C, ou seja, mais de 65°Brix de concentração. Este xarope, antes de ser despejado nas latas foi filtrado em flanela bem limpa e resfriado a 48°C. Logo em seguida colocamos as tampas nas latas e estas foram dispostas na cravadeira, onde se procedeu ao fechamento, ocasião em que os conteúdos ainda se apresentavam quentes.

Não se efetuou a exaustão do produto e a esterilização final das latas foi efetuada em banho-maria durante vinte minutos.

**Tratamentos n.º 2 e 3 — Com amaciamento e exaustão da polpa — Latas n.º 13 a 36** — Os quartos de polpa de abacaxi, nestes tratamentos foram submetidos à operação de amaciamento num xarope (feito à base de 8 267 g de açúcar para dez litros de água) à temperatura de 77 — 84°C, durante dez minutos, antes de serem colocados nas latas. Depois, passaram pela operação de exaustão — aquecimento da polpa e da calda definitiva nas latas, visando eliminar o ar

que pode existir no seu interior. Esta exaustão foi efetuada à temperatura de 87 — 93°C, durante cinco minutos, da seguinte maneira: a) no tratamento n.º 2 (latas n.º 13 a 24) foi realizada após o fechamento das latas com uma carretilha apenas; b) no tratamento n.º 3 (latas n.º 25 a 36) a exaustão se processou sem o fechamento dos recipientes.

O xarope definitivo utilizado no enchimento destas latas (n.º 13 a 36) apresentava-se com a concentração inicial de 25º pelo pesa-xarope comum. A esterilização final foi a mesma do tratamento n.º 1 sendo porém completada com um resfriamento das latas que foram deixadas 30 minutos em água fria comum.

**Tratamento n.º 4 — Sem amaciamento e com exaustão da polpa — Latas n.º 37 a 48** — Neste tratamento, os quartos de polpa de abacaxi não foram submetidos à operação de amaciamento, porém, passaram pelo processo de exaustão, após o fechamento das latas com uma carretilha apenas. As latas receberam idêntico xarope definitivo empregado nos tratamentos anteriores (n.º 2 e 3) e foram submetidas ao mesmo processo de esterilização adotados naqueles tratamentos.

**Tratamento n.º 5 — Sem amaciamento e sem exaustão da polpa — Latas n.º 49 a 60** — Os quartos de abacaxi (polpa) não sofreram, neste tratamento, a operação de amaciamento e não foram submetidos à exaustão. O xarope definitivo e a esterilização final foram idênticos ao que se adotou para os tratamentos n.º 2 a 4.

Nas análises das compotas adotamos os mesmos métodos oficiais empregados para determinação das características organolépticas dos ensaios de enlatamento de milho doce (6). Por ocasião desses exames analíticos, foram dadas notas para as compotas analisadas, de acordo com a apresentação e sabor dos produtos, obedecendo à seguinte escala de pontos: bom, 4; regular para bom, 3; regular, 2; ruim, 1; sofrível, 0 (zero).

O quadro 1 apresenta a média de observações efetuadas em torno dos caracteres organolépticos do produto ensaiado, os quais foram anotados segundo os padrões de cores e expressões próprias e adequadas apresentadas por Mello (1).

Diariamente abríamos uma lata de cada ensaio, e após efetuar a análise químico-organoléptica com o auxílio das provas de mais quatro pessoas, colhíamos as demais observações que completaram a

média dos resultados apresentados e referentes à coloração, aroma e sabor das compotas. Ao todo analisamos doze latas de cada tratamento.

As determinações dos graus Brix foram feitas com a finalidade de comparar o sabor com a maior ou menor graduação sacarina do produto; os produtos melhores são os que apresentam a calda definitiva com pouco açúcar, ou graduação Brix menos elevada.

### 3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme podemos verificar através dos dados contidos no quadro 1, um mês após o enlatamento (efetuado a 23 de dezembro de 1954) realizamos as primeiras análises químicas e organolépticas das compotas. Somente a lata correspondente ao trat.<sup>o</sup> n.<sup>o</sup> 1 demonstrou excesso de açúcar o que foi constatado pelo sabor muito doce e pela determinação da graduação Brix, que acusou 44,1<sup>o</sup>; as análises posteriores confirmaram que o tratamento n.<sup>o</sup> 1 originou compotas de sabor **muito doce** o que constitui fator anti-econômico (devido ao excesso de açúcar na calda) além de depreciativo, pois a compota perdeu bastante o sabor característico da fruta, razão principal de ter recebido nota 3.

Tanto as compotas dos tratamentos n.<sup>o</sup> 2, 3, 4 e 5 como as do n.<sup>o</sup> 1, apresentaram-se normais quanto ao aspecto, coloração e sabor da polpa e da calda. Entretanto, o sabor mais apreciado foi o das compotas dos tratamentos n.<sup>o</sup> 3, 4 e 5, devido ao menor teor em açúcar na calda e na polpa, isto é, com uma graduação Brix da ordem de 31,6 a 35<sup>o</sup>.

Seis meses após o enlatamento (em 23-3-55) observamos algumas pontilhações numa única lata da compota do tratamento n.<sup>o</sup> 5, apesar de ser um dos de sabor mais apreciado. Como na vez anterior, as análises químicas e organolépticas demonstraram que tôdas as compotas estavam em bom estado de conservação, normais quanto ao aspecto e sabor, sendo que a preferência novamente recaiu sobre o produto do tratamento n.<sup>o</sup> 3, acompanhado do n.<sup>o</sup> 5.

Também as determinações de acidez e pH dos produtos analisados deram-nos indicações de que os processos de enlatamento adotados foram satisfatórios, isto é, não demonstraram qualquer indício de alteração durante todo o período de conservação (um ano e sete meses).

QUADRO 1. — Resultados de análises químico-organolépticas de compotas de abacaxi branco (\*), preparadas por diferentes processos

Tratamentos	Latas	Brix	Acidez em ác. cítrico %	pH	Apresentação		Coloração (**)		Sabor	Nota	Data da análise
					Calda	Polpa	Calda	Polpa			
1	1 a 3	44,0	0,260	3,85	Xaroposo	Macia	B.M.	B.M.F.	Muito doce	3	24-1-55
1	4 a 6	44,2	0,254	3,90	"	"	"	"	"	3	23-3-55
1	7 a 9	44,2	0,258	3,85	"	"	"	"	"	3	22-6-55
1	10 a 12	44,2	0,258	3,90	"	"	"	"	"	3	23-6-56
2	13 a 15	36,8	0,260	3,85	Menos Xar.	"	B.M.C.	"	Doce acent.	3	24-1-55
2	16 a 18	36,2	0,255	3,90	"	"	"	"	"	3	23-3-55
2	19 a 21	37,0	0,258	3,85	"	"	"	"	"	3	22-6-55
2	22 a 24	36,6	0,260	3,90	"	"	"	"	"	3	23-6-56
3	25 a 27	34,6	0,265	3,85	Normal	"	"	"	Doce agrad.	4	24-1-55
3	28 a 30	35,0	0,255	3,80	"	"	"	"	"	4	23-3-55
3	31 a 33	34,8	0,265	3,90	"	"	"	"	"	4	22-6-55
3	34 a 36	35,0	0,260	3,85	"	"	"	"	"	4	23-6-56
4	37 a 39	31,8	0,260	3,85	"	"	"	"	Doce	3	24-1-55
4	40 a 42	31,8	0,255	3,80	"	"	"	"	"	3	23-3-55
4	43 a 45	32,0	0,258	3,85	"	"	"	"	"	3	22-6-55
4	46 a 48	32,0	0,258	3,85	"	"	"	"	"	3	23-6-56
5	49 a 51	31,6	0,260	3,85	"	"	B.P.	B.P.	Doce Suave	4	24-1-55
5	52 a 54	31,8	0,258	3,90	"	"	"	"	"	4	23-3-55
5	55 a 57	32,2	0,255	3,85	"	"	"	"	"	3	22-6-55
5	58 a 60	32,0	0,255	3,90	"	"	"	"	"	4	23-6-56

(\*) O aroma foi considerado agradável em todas as compotas e o esmalte interno das latas apresentou-se normal.

(\*\*) B.M. = branco marfim; B.M.F. = branco marfim forte; B.M.C. = branco marfim claro; B.P. = branco pérola, segundo Mello (1).

Sendo o paladar uma característica extremamente variável e individual, os resultados inseridos no quadro 1 e referentes ao sabor e às notas dadas representam, aproximadamente, a média do paladar de algumas pessoas. Dessa maneira verificamos que os melhores produtos alcançaram nota 4, sendo classificados como **bom**, e os piores receberam nota 3, sendo classificados como **regular para bom**.

Tôdas as compotas enlatadas do tratamento n.º 3 receberam nota 4 e foram classificadas como produto **bom**. Em segundo lugar temos a destacar os produtos do tratamento n.º 5, em terceiro os do n.º 4 e, finalmente, em quarto e último lugar vêm as compotas dos tratamentos n.º 1 e 2.

O exame organoléptico apresenta na análise de alimentos e bebidas grande importância, por indicar de antemão ao analista a espécie e qualidade do produto analisado (1).

Sognefest e outros (4) mostram que, entre os diversos fatores que afetam a resistência térmica dos esporos de bactérias, ou sua capacidade para germinar, um dos mais importantes sob o ponto de vista da esterilização do alimento enlatado é o pH. Por isso apresentamos também, no quadro 1, o pH médio das compotas enlatadas.

Schoenholz e outros (3) constataram que produtos com pH abaixo de 4,5 não são sujeitos à esporulação botulínica, quando preservados sob condições sanitárias adequadas. No quadro 1 os dados mostram que a média dos valores pH achados é da ordem de 3,85 inferior àquele limite citado.

#### 4 — CONCLUSÕES

a) Abacaxis de polpa de coloração branca, como é o caso da variedade "Pérola" (*Ananas sativus* (Lindley) Schultes f.), branco de Pernambuco, podem fornecer bons produtos industrializados sob a forma de compotas.

b) A sub-divisão da polpa de abacaxi, destituída da porção central, em quartos ou pedaços grandes, em lugar de fatias ou rodelas, para obtenção de compotas enlatadas deu bons resultados.

c) Não constatamos, pelas análises efetuadas, mesmo após um ano e sete meses de conservação das compotas enlatadas, qualquer

alteração nas propriedades organolépticas do produto, isto é, na coloração e sabor, tanto da polpa como da calda, o mesmo se verificando com relação à constituição química, no tocante à acidez e ao açúcar.

d) As compotas que acusaram um teor em açúcar acima de 35°Brix não foram muito apreciadas, devido ao sabor doce muito acentuado.

e) O melhor tratamento, entre os que foram objeto destes ensaios, consistiu, em linhas gerais, no seguinte:

1.º) amaciamento dos pedaços de polpa de abacaxi pela imersão num xarope a 35°Bé, durante 10 minutos, à temperatura de 77-84°C;

2.º) enchimento das latas (para um quilo) até acusar 600 g de pêso bruto, completando-o com o xarope inicial diluído para 45°Brix (25° Bé) e acusando 45°C;

3.º) exaustão das compotas em água fervente (banho-maria) durante 5 minutos, mantendo as latas abertas;

4.º) esterilização das latas (também em banho-maria) por meio de aquecimento durante vinte minutos, seguido de resfriamento pela imersão das latas em água fria, durante 30 minutos, sem esfriá-las totalmente, isto é, sem atingir a temperatura ambiente.

f) As compotas de abacaxi de polpa branca, enlatadas pelo processo descrito, foram muito apreciadas e conservaram-se em perfeito estado, isto é, com tôdas as suas propriedades químicas e organolépticas iniciais, durante todo o período de observação, que durou um ano e sete meses.

#### CANNING EXPERIMENTS WITH PINEAPPLES

##### SUMMARY

In pineapple growing areas of São Paulo and other parts of Brazil there is an increasing interest in the cultivation of white pulped varieties. This paper presents the data from tests in which five canning methods were compared for the preservation of white pineapples.

The results from the tests indicated that it is possible to obtain a product of good flavor and quality when the peeled fruit is sliced in quarters and preserved by the most suitable process of canning and sterilization. The state of preservation of



the product and its organoleptic qualities were quite satisfactory 21 months after canning.

The most satisfactory process consisted in the immersion of the sliced quarters in a syrup of 35° Bé at 77-84°C during 10 minutes. The initial cooking syrup had 45° Brix (25° Bé) and the final concentration in the can was 35° Brix. Before closing the cans they were exhausted for 5 minutes. The final sterilization consisted in boiling the cans in water for 12 minutes, followed by immersion in cold water for 30 minutes.

#### LITERATURA CITADA

1. MELLO, M. S. Carecteres organolépticos de alimentos e bebidas. Rev. Inst. Lutz 7:77-96. 1946.
2. MILLER, E. V. & SCHALL, E. E. Individual variation of the fruits of the pineapple in regard to certain constituents of the juice. Food Res. 26:252-257. 1951.
3. SCHOENHOLZ, P., ESTY, J. R. & MEUER, K. F. Toxin production and signs of spoilage in commercially canned vegetables and fruits inoculated with detoxified spores of *B. botulinus*. J. infect. Dis 33:289-327. 1933.
4. SOGNEFEST, G. L. PETER, HAYS, E. W. & BENJAMIN, H. A. Effect of pH on thermal process requeriments of canned foods. Food Res. 13:400-415. 1948.
5. VEIGA, ARY DE ARRUDA. Aproveitamento do abacaxi. Notas agric. Dir. Publ. agric., S. Paulo 9:163-164. 1954.
6. ——— Enlatamento do milho doce. Bragantia 10:[213]-219. 1950.