

**ALTERNATIVAS PARA O APROVEITAMENTO INDUSTRIAL
DA PIMENTA-DO-REINO (*Piper nigrum* L.)**



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU

Belém, PA

**ALTERNATIVAS PARA O APROVEITAMENTO INDUSTRIAL
DA PIMENTA-DO-REINO (*Piper nigrum* L.)**

Célio Francisco Marques de Melo
Sérgio de Mello Alves
Sebastião Hühn
Wilson Carvalho Barbosa



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU

Belém, PA

© EMBRAPA - 1990

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Telefones: (091) 226-6622, 226-6612

Telex: (091) 1210

Caixa Postal, 48

66240 Belém, PA

Tiragem: 500 exemplares

Comitê de Publicações:

Joaquim Ivanir Gomes (Presidente)

Dilson Augusto Capucho Frazão

Ernesto Maués da Serra Freire

Francisco José Câmara Figueirêdo

Luiz Octávio Danin de Moura Carvalho

Milton Guilherme da Costa Mota

Permínio Pascoal Costa Filho (Vice-Presidente)

Walmir Salles Couto

Área de Publicações:

Célio Francisco Marques de Melo – Coordenador

Célia Maria Lopes Pereira – Normalização

Ruth de Fátima Rendeiro Palheta – Revisão Gramatical

Bartira Franco Aires – Datilografia

Melo, Célio Francisco Marques de.

Alternativas para o aproveitamento industrial da pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) por Célio Francisco Marques de Melo, Sérgio de Mello Alves, Sebastião Hühn e Wilson Carvalho Barbosa. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1990.

30p. il. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 103).

1. Pimenta-do-reino-Tecnologia. I. Alves, Sérgio de Mello. II. Hühn, Sebastião. III. Barbosa, Wilson Carvalho. IV. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, PA. V. Título. VI. Série.

CDD: 664.54

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Dr. Y.S. Lewis, Pesquisador do Central Food Technological Research Institute - CFTRI - localizado na cidade de Mysore - Índia, que atuou, efetivamente, como consultor do Projeto, no período de setembro a dezembro de 1984. Agradecem, ainda, ao Dr. José Furlan Jr, pelo especial apoio e incentivo dado ao Projeto quando de sua permanência na Chefia Adjunta Técnica do CPATU.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
MATERIAL E MÉTODOS	11
Temperos para uso em carnes e peixe	12
Pimenta-do-reino verde em conserva e em forma de molho picante	13
Pimenta-do-reino verde desidratada	14
Pimenta-do-reino madura (vermelha) em conserva	15
Extração e caracterização do óleo essencial e da resina da pimenta-do-reino	15
RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
Temperos para uso em carnes e peixe	16
Pimenta-do-reino em conserva e em forma de molho picante	17
Pimenta-do-reino desidratada	18
Pimenta-do-reino madura (vermelha) em conserva	20
Extração e caracterização do óleo essencial e da resina da pimenta-do-reino	21
CONCLUSÕES	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

ALTERNATIVAS PARA O APROVEITAMENTO INDUSTRIAL
DA PIMENTA-DO-REINO (*Piper nigrum* L.)

Célio Francisco Marques de Melo¹
Sérgio de Mello Alves¹
Sebastião Hühn¹
Wilson Carvalho Barbosa¹

RESUMO: De acordo com uma linha de orientação que objetiva a busca de formas diversificadas e alternativas de uso da pimenta-do-reino visando, em última análise, à expansão do mercado interno de consumo e do mercado externo, este trabalho englobou cinco experimentos que, fundamentalmente, consistiram na pesquisa de formas mais elaboradas de apresentação e consumo da pimenta-do-reino. Temperos de boa qualidade, para uso em carnes e peixe, foram preparados utilizando-se pimenta preta pulverizada em misturas com condimentos usualmente empregados na culinária regional. Na elaboração das pimentas verde e vermelha, em conservas, bons resultados foram obtidos através dos tratamentos dos grãos com solução contendo 12% de cloreto de sódio, 3% de ácido acético e 0,025% de ácido ascórbico. Muito bons resultados também foram obtidos na formulação de molhos picantes empregando-se pimenta verde e imatura, em pasta, em composição com vinagre, amido, chicória, alfavaca e sal. Pimenta verde desidratada com boas ca

¹Quím. Ind. M.Sc. EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66001. Belém, PA.

racterísticas organolépticas e rendimento em torno de 15% podem ser preparadas fervendo-se os grãos, em água, durante 15 minutos e, em seguida, secando-os em estufa com circulação de ar, à temperatura de 45^oC. As extrações do óleo essencial e da resina das pimentas preta e branca apresentaram rendimentos médios de, respectivamente, 2% e 3% e 15,76% e 17,50%. A extração do oleoresina apresentou resultados mais significativos, quando realizada com álcool etílico.

Termos para indexação: Pimenta-do-reino, temperos, conservas, pimenta desidratada, óleo essencial, resina e oleoresina.

ALTERNATIVES FOR THE INDUSTRIAL USE OF BLACK PEPPER (*Piper nigrum* L.)

ABSTRACT: In order to meet the need to find new alternative uses of pepper, and thus expand the internal and external markets, this paper reports the results of five experiments designed to search for more elaborated forms of pepper for increasing its consumption. Good quality seasonings for meat and fish were prepared by grinding black pepper in mixture with herbs normally used in regional cooking. In preparation of canned green and red pepper, good results were achieved with the treatment of berries in solutions with 12% of sodium chloride, 3% of acetic acid and 0,025% of ascorbic acid. Good results were also obtained in the preparation of hot sauce, using pasted immature green pepper in combination with vinager, starch, chicory, sweet basil and salt. Good tasting dehydrated green pepper, with an yield efficiency around 15%, was prepared by boiling berries in alkaline water for 15 minutes and then drying in a circulating-air oven at a temperature of 45^oC. The extractions of black and white pepper oil and oleoresin produced average yield efficiency of 2% and 3% and 15,76% and 17,50%, respectively. The oleoresin extracts gave highest yield when ethylic alcohol was used.

Index terms: Pepper, Spices, Seasonings, Preserves, Dehy

drated green pepper, Oil and Oleoresin.

INTRODUÇÃO

Introduzida a pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) no Estado do Pará, em 1933, e consolidada a sua cultura na década de 50, ela vem sofrendo um extraordinário desenvolvimento colocando o Brasil entre os quatro maiores produtores e exportadores alcançando essa exportação, em 1980, segundo dados estatísticos revelados pela International Pepper Community (Peppertech... 1981), o valor de 37.964 toneladas e, em 1987, 42.159 toneladas (Fundação... 1988a). A produção estimada para 1988, de acordo com o Grupo de Coordenação de Estatísticas Agropecuárias, do IBGE, é de 53.844 toneladas (Fundação IBGE 1988b). Segundo informações fornecidas pelo Banco do Brasil - Cacex, em 1985, o Estado do Pará exportou 22.883 toneladas, carreando divisas da ordem de 70 milhões de dólares. Deve-se ressaltar que o Pará é o responsável por 95% da exportação brasileira (Homma 1981) e que a pimenta-do-reino é o terceiro produto na ordem das exportações do Estado com um percentual de 17,81%, ficando atrás apenas da bauxita (minério não calcinado) com 23,67% e da madeira com 20,16%. O mercado mundial da pimenta-do-reino tem sido instável, com marcantes flutuações de preço do produto, fato que determina frequentes crises, ora por falta, ora por excesso de oferta. A despeito do esforço por parte da comunidade internacional dos pipericultores, através da adoção de políticas adequadas, visando à estabilização dos mercados e dos preços, a pimenta-do-reino continua em crise, atingindo em 1981, as mais baixas cotações verificadas ao longo desses últimos anos. Apesar das oscilações, principalmente de preços, que vêm ocorrendo no mercado mundial da pimenta-do-reino — em 1988 o preço por tonelada de pimenta, no mercado internacional, baixou de US\$ 5,200 para US\$ 1,200 — constatou-se, não obs

tante, uma contínua tendência de aumento da produção da ordem de 4% ao ano. Essa tendência, ao que tudo indica, deverá continuar nesses próximos anos.

O mercado interno brasileiro é relativamente pouco significativo, apresentando um dos mais baixos índices de consumo per capita/ano. Enquanto o consumo nacional de pimenta-do-reino é da ordem de 3.500 t/ano (30g per capita/ano), nos Estados Unidos da América e na Europa Ocidental o consumo atinge acima de 150g de pimenta per capita/ano.

Até o presente, a principal utilização da pimenta-do-reino na forma de grãos (pimenta preta e pimenta branca) é feita na industrialização de alimentos, principalmente na elaboração de embutidos e outras conservas de carnes, peixe e legumes.

A pimenta colhida imatura (verde) e processada em conserva já atinge, no mercado internacional, um volume de consumo anual de mais de 2.000t, com uma tendência de crescimento à razão de 5% ao ano. O mercado para colocação da pimenta verde em conserva consumida na forma de pasta é, ainda, relativamente restrito havendo, no entanto, amplas possibilidades de expansão do mesmo.

O óleo essencial e o oleoresina extraídos da pimenta-do-reino são outros produtos derivados de grande aceitação no mercado mundial.

O óleo essencial é utilizado nas indústrias de alimentos, cosméticos e perfumarias e o oleoresina tem grande aplicação na indústria de alimentos, principalmente de embutidos. Em 1980, o volume de resina de pimenta produzido e consumido foi de 400 toneladas, sendo que a taxa de expansão do mercado do consumo nos últimos cinco anos foi de 6% ao ano (Extract... 1982).

As vantagens de comercializar, ao invés da matéria-prima agrícola, outras formas mais elaboradas da mes

ma, são óbvias. No caso de processamento da pimenta-do-reino para a obtenção do óleo essencial, da resina e da pimenta verde em conserva, haveria mobilização de mão-de-obra local criando-se empregos, além do lucro da industrialização e, ainda, a possibilidade de dar uma destinação mais racional ao produto de classe inferior que, em vez de exportado e comercializado por preços aviltados, poderia ser transformado em produto industrial de elevado valor.

A expansão do mercado interno da pimenta-do-reino é uma alternativa viável em face do baixo consumo verificado. A mistura do produto com outras especiarias, em forma e apresentação adequadas para a preparação de temperos, seria uma maneira indireta de estimular o consumo da pimenta-do-reino no país.

De acordo com uma linha de orientação que objetiva a busca de formas diversificadas e alternativas de uso da pimenta-do-reino visando, em última análise, à expansão do mercado interno de consumo e do mercado externo, o presente trabalho englobou cinco experimentos que fundamentalmente consistiram na pesquisa de formas mais elaboradas de apresentação e consumo da pimenta-do-reino, quais sejam: 1) Temperos para uso em carnes e peixe; 2) Pimenta-do-reino verde em conserva e em forma de molho picante; 3) Pimenta-do-reino verde desidratada; 4) Pimenta-do-reino madura (vermelha) em conserva e 5) Extração e caracterização do óleo e da resina da pimenta-do-reino. Esses experimentos são descritos, a seguir, de forma individualizada.

MATERIAL E MÉTODOS

Para todos os experimentos foram utilizadas amostras de pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) coletadas nos seus vários estádios de maturação, durante as safras de

1983, 84 e 85, no Campo Experimental do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU, localizado no município de Capitão Poço, no Estado do Pará. As pimentas preta e branca foram preparadas no Laboratório de Bioquímica e Tecnologia do CPATU.

Temperos para uso em carnes e peixe

Foram elaborados dois tipos de tempero, sendo um para carnes e outro para peixe, a partir da pimenta preta obtida em secador solar (Fig. 1, 2 e 3) pulverizada em moinho de facas tipo Willey, em mistura, em várias proporções, com sal e com condimentos usualmente empregados na culinária regional como: alfavaca (*Ocimum gratissimum* Linn.), coentro (*Coriandrum sativum* Linn.) e salsa (*Petroselinum sativum* Linn.). Vale a pena destacar que esses condimentos foram secados em estufa elétrica com circulação de ar a 45°C e também pulverizados em moinho de facas tipo Willey. Esses temperos, foram testados em carne assada, carne cozida, frango e peixe, preparados no Laboratório de Bioquímica e Tecnologia do CPATU. A degustação das amostras foi feita por um grupo de dez pessoas e, para o teste de preferência, foi adotada uma escala hedônica de nove pontos levando em consideração sabor e aroma.

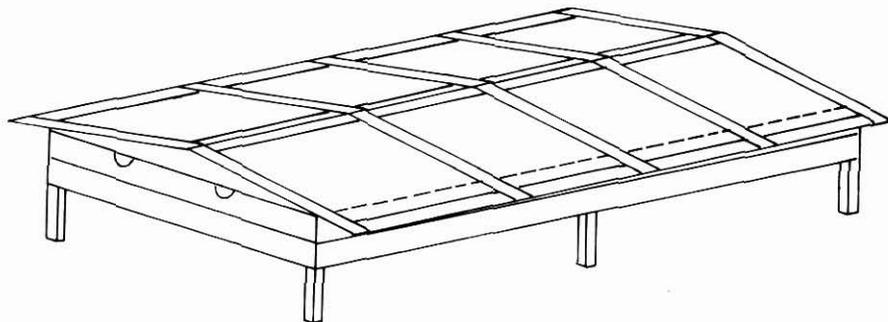


FIG. 1- Secador solar.

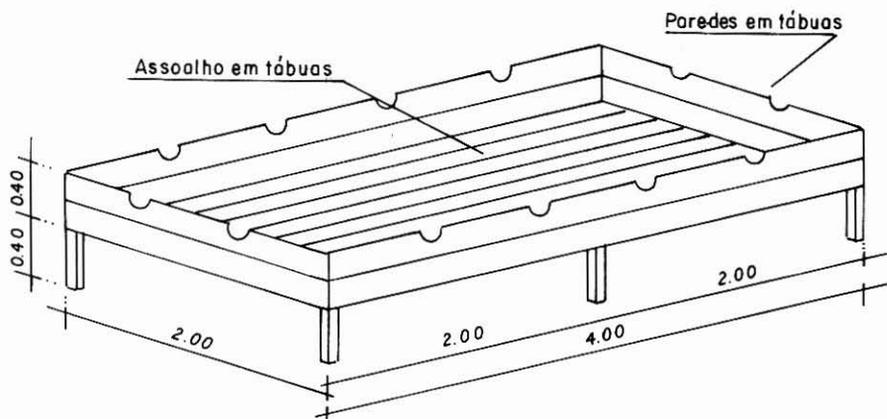


FIG. 2- Tabuleiro.

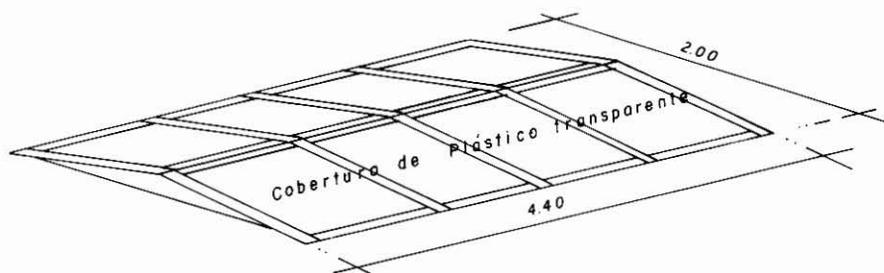


FIG. 3- Cobertura.

Fonte: Teixeira (1980).

Pimenta-do-reino verde em conserva e em forma de molho picante

Na elaboração da pimenta-do-reino, em conserva, foram realizados três testes. O primeiro consistiu em se adicionar salmoura a 12% em frascos plásticos contendo os grãos de pimenta. Vinte e quatro horas depois foi feita a drenagem e adicionada nova solução a frio com a mesma concentração. O segundo consistiu no tratamento da

pimenta com salmoura a 4% preparada em solução de ácido cítrico a 0,5%. Após esse tratamento o produto foi envasado em potes de vidro e pasteurizado a 80°C durante 30 minutos. O terceiro teste foi feito colocando-se os grãos de pimenta em frascos plásticos e adicionando-se uma solução contendo 12% de sal, 3% de ácido acético e 0,025% de ácido ascórbico. A drenagem foi feita com 72 horas e imediatamente adicionada nova solução a frio.

Para todos os testes os grãos de pimenta — colhidos verdes e imaturos — sofreram, previamente, com a finalidade de eliminar impurezas grosseiras tais como: areia, talos, folhas, grãos chochos etc e parte da flora microbiana, o seguinte tratamento: debulha, lavagem em água corrente e imersão com agitação em solução de hipoclorito de sódio contendo 15 ppm de cloro ativo, durante dez minutos.

Na elaboração da pimenta em forma de molho picante os grãos da pimenta verde, imaturos, foram lavados em solução de hipoclorito de sódio na concentração de 15 ppm de cloro ativo, submetidos a uma cocção durante 30 minutos em solução de ácido cítrico a 1% e triturados na proporção de uma parte de pimenta para 0,75 partes de água. Em seguida foram formulados diversos molhos utilizando-se diferentes percentuais de pimenta em pasta, em composição com vinagre, amido ou carboxi-metil-celulose (CMC), sal e, ainda, com condimentos rotineiramente usados na culinária paraense. Para o teste de degustação os molhos picantes foram usados em "cachorros-quentes", e para o teste de preferência foi adotada uma escala hedônica semelhante a utilizada no experimento anterior.

Pimenta do reino verde desidratada

Na preparação da pimenta verde desidratada foram utilizados quatro tratamentos para cada uma das variedades

des de pimenta-do-reino Bragantina e Guajarina. O primeiro tratamento consistiu em se ferver, durante 15 minutos, os grãos da pimenta com água (pH 6) com a finalidade de se interromper a ação enzimática e conservar a coloração verde. Os três outros tratamentos foram realizados fervendo-se a pimenta, também durante 15 minutos, em água alcalinizada com solução de carbonato de sódio para, respectivamente, pH 7,8 e 9, com o objetivo de se verificar a influência do pH na coloração do produto final.

Para todos os tratamentos a proporção pimenta/água foi de 1:2 p/v e, após a fervura, os grãos de pimenta livres de impurezas (talos, grãos chochos etc) foram resfriados através de água corrente sendo, em seguida, secos em estufa com circulação de ar à temperatura de 45°C.

Pimenta-do-reino madura (vermelha) em conserva

Após debulha e lavagem com água corrente os grãos de pimenta foram tratados com uma solução de hipoclorito de sódio contendo 15 ppm de cloro ativo, durante dez minutos e, em seguida, lavados novamente em água corrente e drenados. Os grãos foram, então, colocados em frascos plásticos e, a estes, adicionados solução a frio de salmoura a 12% contendo 3% de ácido acético e 0,025% de ácido ascórbico. Após 72 horas, foi feita nova drenagem e adicionada nova solução de mesma concentração.

Extração e caracterização do óleo essencial e da resina da pimenta-do-reino

As pimentas preta e branca foram moídas em moinho de facas tipo Willey e passadas em peneiras de 20 mesh. A extração do óleo foi feita por arraste com vapor d'água na usina piloto do CPATU. Os resíduos, após secagem em

estufa à temperatura de 70°C e todos com umidade menor que 10%, foram novamente moídos e peneirados em peneira de 40 mesh. O pó, assim obtido, utilizou-se na extração da resina usando-se, como solvente, álcool etílico a 96º G.L.

Com a finalidade de se comparar os rendimentos, em oleoresina, produzidos pelos solventes álcool etílico, acetona e éter etílico, algumas extrações foram realizadas em extrator de laboratório tipo "Goldfish".

As análises físicas, químicas e físico-químicas do óleo e do oleoresina foram feitas no Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos CTAA-EMBRAPA. As determinações de monoterpenos e compostos oxigenados e sesquiterpenos foram feitas por cromatografia gasosa e a de piperina por espectrofotometria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Temperos para uso em carnes e peixe

As Tabelas 1 e 2 permitem observar as formulações utilizadas na elaboração dos temperos para carnes e peixe.

TABELA 1- Formulações utilizadas na elaboração de temperos para carnes com base na pimenta-do-reino preta.

Formulação Nº	Pimenta (%)	Sal (%)	Alfavaca (%)	Salsa (%)
1	45	45	-	10
2	30	60	-	10
3	40	50	5	5
4	45	45	5	5

TABELA 2- Formulações utilizadas na elaboração de tempero para peixe com base na pimenta-do-reino preta.

Formulação Nº	Pimenta (%)	Sal (%)	Alfavaca (%)	Coentro (%)
1	45	45	10	-
2	30	60	-	10
3	40	50	5	5
4	45	45	5	5

Embora todas as formulações tenham transmitido aos alimentos sabor e aroma bastante agradáveis verificou-se, através da avaliação da escala hedônica, que 85% dos degustadores selecionaram as de nº 4 como as melhores.

Pimenta-do-reino em conserva e em forma de molho picante

Na elaboração da pimenta-do-reino verde, em conserva, os produtos obtidos tanto no primeiro teste como no segundo, após períodos de prateleira de 19 e seis meses, respectivamente, apresentaram boas características de sabor, aroma e textura, embora tenha-se verificado, também, um escurecimento dos grãos. A acidez em ácido acético e o pH dos produtos situaram-se em torno de 0,41% e 4,0 e 0,78% e 3,4, respectivamente.

Na tentativa de melhorar mais ainda as características organolépticas, principalmente a coloração, um terceiro teste foi realizado. A avaliação deste teste, feita sete meses depois, mostrou uma significativa superioridade sobre os dois outros com relação a sabor, aroma, textura e coloração. A acidez e o pH das amostras, em média, foram de 1,9% e 3,2, respectivamente.

A Tabela 3 mostra as formulações utilizadas na fabricação de pimenta-do-reino verde na forma de molho

picante.

TABELA 3- Formulações utilizadas na elaboração de pimenta-do-reino verde, na forma de molho picante.

Formulação Nº	Vinagre (ml)	Amido (g)	CMC (g)	Água (ml)	Chicória (g)	Alfavaca (g)	Sal (g)	Pimenta (g)
1	500	100	15	-	25	25	50	20
2	1.000	200	15	-	50	50	50	40
3	1.000	150	3,5	-	40	35	50	40
4	1.600	300	-	400	80	70	100	80

CMC - Carboximetilcelulose.

Através de uma escala hedônica semelhante à empregada na elaboração de temperos, verificou-se que 78% dos diversos provadores selecionaram a formulação nº 4 como a que apresentou melhores características de aroma e sabor.

Em amostras de molho de pimenta, analisadas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos - CTAA-EMBRAPA quanto à contagem total, bactérias anaeróbicas e microaerófilas, lactobacillus, bolores e leveduras e microscopia direta não foram detectadas presenças de microrganismos viáveis assim como também não foram observados no exame microscópico.

Pimenta-do-reino verde desidratada

Quando a pimenta-do-reino verde é secada, as substâncias contidas na casca sofrem uma oxidação enzimática e os grãos tornam-se pretos.

Para que possam ser mantidos cor, aroma e sabor da pimenta verde esta deve ser colhida e imediatamente preservada e embalada em recipientes plásticos ou enlatada. A coloração permanece até o momento em que é retirada.

da da embalagem quando, então, vai gradativamente tomando a cor preta ou marrom. Este processo apresenta a vantagem de um elevado custo de transporte considerando que o peso da embalagem, via de regra, é de oito a dez vezes o peso da pimenta (Nambudiri 1978) além, evidentemente, do custo dos produtos químicos utilizados na preservação.

O Central Food Technological Research Institute - CFTRI - localizado na cidade de Mysore, na Índia, desenvolveu um novo método de preservação da pimenta verde que consiste, basicamente, num tratamento à quente dos grãos, a fim de inativar enzimas, seguido por uma secagem mecânica. O produto obtido, de boa qualidade, foi denominado pimenta verde desidratada.

Pesquisa semelhante foi realizada no Laboratório de Bioquímica e Tecnologia da EMBRAPA-CPATU e os resultados são vistos a seguir:

TABELA 4- Condições utilizadas e resultados obtidos na preparação de pimenta-do-reino verde desidratada.

Variedade	Peso Pimenta (g)	Volume de água (ml)	pH	Tempo de fervura (min.)	Peso da pimenta desidratada (g)	Rendimento (%)
Bragantina	1.000	2.000	6	15	160	16,0
	1.000	2.000	7	15	147	14,7
	1.000	2.000	8	15	155	15,5
	2.055	4.100	9	15	300	14,5
Guajarina	1.000	2.000	6	15	152	15,2
	1.000	2.000	7	15	155	15,5
	1.000	2.000	8	15	155	15,5
	1.860	3.720	9	15	283	15,2

A pimenta verde desidratada obtida foi de ótima

qualidade e o rendimento médio, em torno de 15%, pode ser considerado bom por estar compatível com a média obtida nas pesquisas realizadas no CFTRI.

Verificou-se, também, que a variação do pH da água não apresentou nenhum efeito na coloração do produto final, o que demonstra ser desnecessário o emprego de água alcalinizada no processamento.

É preciso ressaltar que os grãos usados devem ser verde-escuros, pequenos e uniformes, colhidos cerca de 30 dias antes do amadurecimento. A utilização de grãos não-maduros ou muito maduros implica, respectivamente, na perda de rendimento e no escurecimento dos grãos.

A pimenta verde desidratada, acondicionada em sa_{co} de polietileno, mantém a coloração durante um longo período de estocagem e pode ser facilmente reidratada com água quente, mantendo as mesmas características da pimenta verde recém-colhida.

Embora a pimenta verde desidratada tenha, ainda, uma utilização restrita em alimentos especiais, o mercado vem crescendo rapidamente. Com efeito, em 1976 a Índia exportou 0,5 tonelada dessa pimenta, já em 1978, apenas dois anos depois, a exportação foi de 81,7 toneladas (Nambudiri 1978).

Pimenta-do-reino madura (vermelha) em conserva

A pimenta-do-reino madura (vermelha) em conserva, além de ter mantido a cor, apresentou boas características de sabor, aroma e textura após período de doze meses de armazenamento, à temperatura ambiente.

Acredita-se que esse tipo de pimenta deverá ter uma boa aceitação no mercado, em virtude de suas propriedades organolépticas, principalmente a cor.

Extração e caracterização do óleo essencial e da resina da pimenta-do-reino

Nos últimos anos o consumo do óleo e do oleoresina da pimenta-do-reino vêm aumentando, significativamente, como agentes flavorizante e picante em indústrias de alimentos, de cosméticos e em perfumarias. Ambos os produtos, por questões de preço, são extraídos normalmente de grãos chochos de pimenta preta, embora produtos de melhor qualidade sejam obtidos de grãos selecionados.

Em 1985 o mercado mundial consumiu 20 toneladas de óleo ao preço de U\$ 32.00/kg, e 800 toneladas de oleoresina a U\$ 13.00/kg.

Dentre as diversas vantagens da utilização do óleo e do oleoresina sobre a pimenta em grãos devem ser destacadas: custos de transporte menores; pequeno espaço para armazenamento; manuseio mais fácil; mais higiênico; propriedades organolépticas (sabor e aroma) constantes e superiores a da pimenta; ausência de contaminação por microrganismos e perfeito controle de sabor e aroma nos alimentos, através de diluições.

A pimenta preta contém de 1 a 4% de óleos voláteis que são os responsáveis pelo aroma. Esses óleos são obtidos pelo arraste com vapor d'água durante um período que pode variar de 6 até 8 horas e são, na verdade, uma mistura de hidrocarbonetos monoterpênicos (70-80%) e sesquiterpênicos (20-30%), além de quantidades inferiores a 4% de derivados oxigenados. As características de odor do óleo são devidas a presença de terpenos oxigenados (Jose 1978).

O teor de oleoresina da pimenta preta varia de 10 a 15% dependendo do tipo de solvente e da qualidade da matéria-prima. O oleoresina é um líquido viscoso que varia da coloração verde-oliva à verde-escura, dependendo

da qualidade da pimenta. É constituído por 15 a 25% de óleos voláteis e 40 a 60% de piperina, além de pequenas quantidades de clorofila, corantes, resinas, açúcares, óleos fixos e outros (Jose 1978). A coloração verde é devida à presença de clorofila. Através de tratamentos adequados pode-se obter oleoresina bem claro.

O sabor picante e característico da pimenta é fornecido por alcalóides e por produtos da degradação desses alcalóides. A piperina representa mais de 90% dos alcalóides presentes e é a responsável pelo sabor aguçado da pimenta, ocorrendo, nos grãos, em quantidades que variam de 4 a 10%.

A resina é obtida pela extração, do resíduo da extração do óleo, através de solventes como acetona, álcool, éter e dietilenoglicol (Lewis, 1984 & Indian... 1971). A Fig. 4 mostra um "layout" de processamento de pimenta-do-reino para a extração de óleo, resina e de oleoresina.

Um perfeito balanceamento entre aroma e sabor picante é obtido quando se mistura, em proporções adequadas, o óleo e a resina.

Feitas as considerações acima, com o intuito de fornecer algumas informações a respeito de identificação, ocorrência, utilização e propriedades do óleo e do oleoresina extraídos de pimenta-do-reino, a seguir são apresentados os resultados da pesquisa efetuada na EMBRAPA-CPATU.

A Tabela 5 mostra os resultados de oleoresina encontrados pela extração, em aparelho "Goldfisch", de alguns tipos de pimenta utilizando éter, álcool e acetona como solventes. O objetivo destas extrações foi o de comparar os rendimentos apresentados.

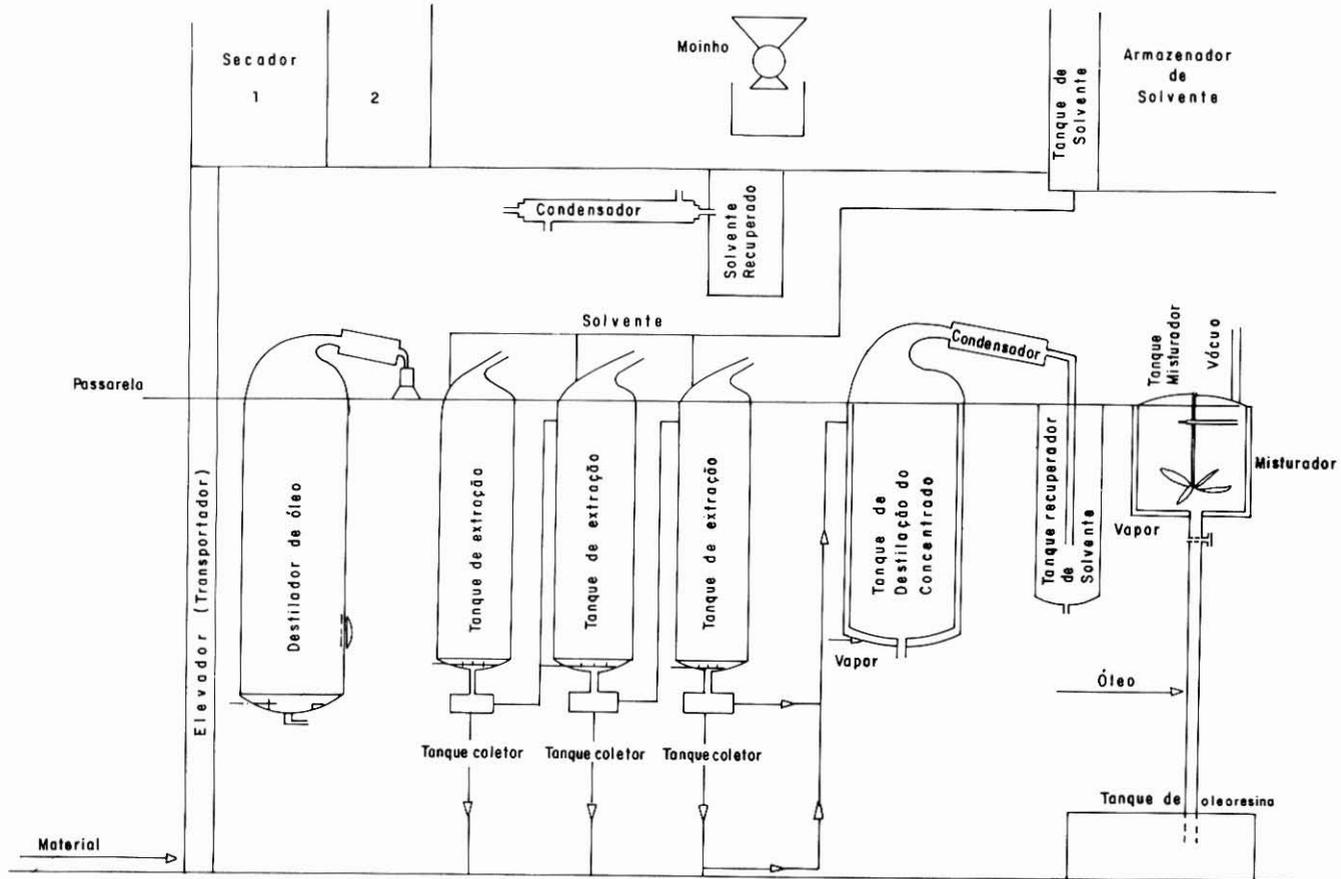


FIG. 4- "Layout" de processamento de pimenta-do-reino para extração de óleo, resina e oleoresina.

TABELA 5- Teores de oleoresina corrigidos para 10% de umidade, obtidos a partir das extrações com éter, álcool e acetona.

Tipo de pimenta	Éter etílico (%)	Álcool etílico (%)	Acetona (%)
Branca 1	10,44	12,81	11,70
Branca 2	8,22	10,23	9,34
Branca 3	9,13	10,59	9,12
Branca 4	13,99	15,86	14,68
Branca 5	13,41	14,99	14,13
Branca 6	12,50	14,49	14,51
Branca 7	12,91	14,36	14,03
Branca 8	14,06	16,09	15,09
Preta 1	7,73	11,64	8,68
Preta 2	7,76	11,19	8,47
Preta 3	8,54	11,86	9,62
Preta 4	8,09	11,25	9,50
Preta 5	11,19	13,03	11,62

Branca 1 - Pimenta tratada com metabissulfito de sódio
 Branca 2 - Pimenta sem metabissulfito de sódio
 Branca 3 - Pimenta branca adquirida no comércio de Belém
 Branca 4 - Pimenta macerada durante 5 dias
 Branca 5 - Pimenta macerada durante 6 dias
 Branca 6 - Pimenta macerada durante 7 dias
 Branca 7 - Pimenta macerada durante 8 dias
 Branca 8 - Pimenta macerada durante 3 semanas
 Preta 1 - Pimenta seca em secador solar
 Preta 2 - Pimenta seca em secador solar
 Preta 3 - Pimenta seca em lona plástica
 Preta 4 - Pimenta macerada durante 5 dias
 Preta 5 - Pimenta fermentada.

A Tabela 5 permite observar que os resultados mais elevados em oleoresina foram aqueles obtidos usando

do-se álcool etílico como solvente. Embora o álcool apresente a desvantagem de extrair outras substâncias não-flavorizantes, principalmente carboidratos, apresenta, também, inúmeras vantagens sobre os demais solventes quais sejam: é produzido em larga escala no Brasil; é mais barato; é facilmente recuperável e não apresenta grandes problemas de poder residual.

A extração do óleo essencial, realizada em extractor piloto, por arraste com vapor-d'água, apresentou os resultados contidos na Tabela 6.

TABELA 6- Condições utilizadas e resultados obtidos na extração do óleo essencial da pimenta-do-reino

Tipo de pimenta	Peso (kg)	Volume de óleo (ml)	Rendimento (%)	Tempo de extração (h)
Preta 1	10,0	180	1,80	4
Preta 2	10,0	206	2,06	4
Preta 3	11,4	210	1,84	4
Preta 4	10,0	184	1,84	5
Branca	15,0	450	3,00	5

Preta 1, 3, 4 - Pimenta seca em secador solar

Preta 2 - Pimenta seca em lona

Branca - Pimenta chocha

Os rendimentos em óleo, contidos na Tabela 6, são compatíveis com os valores fornecidos pela literatura especializada (1 a 4%) (Jose, 1978 e Mathew, 1978). O rendimento mais elevado para a pimenta branca (3%) pode ser justificado pela ausência de casca e pelo fato de, durante a maceração da pimenta verde, terem sido extraídos compostos não-oleosos. Deve-se ressaltar, ainda, que cerca de 80% do óleo é obtido nos primeiros 20 minutos de extração e que sua secagem pode ser feita através da adi

ção de sulfato de sódio anidro, seguida por uma filtração. O óleo pode ser embalado em sacos de polietileno de alta densidade ou em latas comuns revestidas com resina, com capacidade para 25 kg.

Os resultados das análises dos óleos essenciais das pimentas preta 2 e branca encontram-se na Tabela 7.

Após a extração do óleo essencial os resíduos das amostras de pimenta preta 2 e pimenta branca foram secados, novamente moídos e tamizados em peneira do 40 mesh e em seguida procedida a extração da resina empregando-se, como solvente, álcool etílico a 96°G.L. Os rendimentos apresentados — também compatíveis com os encontrados na literatura especializada (10% a 15%), (Jose 1978 & Mathew 1978) — foram de 15,76% e 17,50%, respectivamente para as pimentas preta e branca. Os resultados das análises dessas resinas encontram-se na Tabela 8.

No caso da extração do oleoresina este poderá ser clarificado usando-se carvão ativado antes da recuperação do solvente e embalado em saco de polietileno de alta densidade com capacidade para 40 kg.

Analisando-se as Tabelas 7 e 8 verifica-se que os teores de monoterpenos são ligeiramente inferiores aos normalmente encontrados em trabalhos semelhantes e, conseqüentemente, os teores de sesquiterpenos e compostos oxigenados mais elevados. Isso indica a presença de teores mais elevados de terpenos oxigenados que são, na verdade, os responsáveis pela característica do odor da pimenta. Os demais resultados são normais e eram esperados.

TABELA 7- Características químicas e físico-químicas dos óleos das pimentas preta 2 e branca.

Tipo de pimenta	Densidade d_{20}^{20}	Índice de refração n_D^{20}	Rotação ótica α_D^{20}	Monoterpenos %	Sesquiterpenos e compostos oxigenados %
Preta 2	0,8772	1,4841	-5,09 ^o	51,99	48,01
Branca	0,8688	1,4795	-7,28 ^o	65,78	34,22

27

TABELA 8- Teores de óleo essencial e piperina nas resinas extraídas das pimentas preta 2 e branca e suas características.

Tipo de pimenta	Óleo essencial %	Piperina %	Densidade d_{20}^{20}	Índice de refração n_D^{20}	Rotação ótica α_D^{20}	Monoterpenos %	Sesquiterpenos e compostos oxigenados %
Preta 2	4,91	48,90	0,8974	1,4958	-5,58 ^o	9,09	90,91
Branca	7,26	52,00	0,8899	1,4915	-6,20 ^o	17,26	82,74

CONCLUSÕES

- Temperos de boa qualidade, para a utilização em carnes e peixe, são obtidos empregando-se pimenta preta em pó, em mistura com condimentos usualmente empregados na culinária paraense como: alfavaca, coentro e salsa.

- Pimenta verde em conserva com excelentes características de sabor, aroma, textura e coloração e, ainda, com vida útil de prateleira de no mínimo sete meses, é obtida usando-se grãos verdes e imaturos preservados em uma solução contendo 12% de sal, 3% de ácido acético e 0,025% do ácido ascórbico.

- A pimenta-do-reino verde e imatura, em pasta, em composição com vinagre, amido, chicória, alfavaca e sal fornece um molho picante para ser empregado em alimentos, com boas características organolépticas e isento da presença de microrganismos.

- Grãos de pimenta verde-escuros, pequenos e uniformes quando fervidos em água e secos em estufa com circulação de ar geram um produto denominado pimenta verde desidratada. Essa pimenta, acondicionada em saco de poli etileno, além de manter a coloração por um longo período de estocagem, pode ser facilmente reidratada mantendo as mesmas características da pimenta verde recém-colhida.

- Utilizando metodologia semelhante à empregada na obtenção da pimenta verde em conserva, pode-se preparar a pimenta madura (vermelha) em conserva. Esse tipo de pimenta deverá ter uma boa aceitação no mercado pois, após um período de doze meses de armazenamento, apresentou boas características de sabor, aroma, textura e, principalmente, de coloração.

- Oleoresina e resina de boa qualidade e de rendimento satisfatório podem ser obtidos utilizando-se álcool etílico como solvente. Aliás, o álcool apresenta

inúmeras vantagens sobre os solventes usualmente empregados, destacando-se, entre outras, o fato de ser produzido em larga escala no Brasil e não apresentar grandes problemas de poder residual. A extração do óleo essencial, efetuada através de arraste por vapor-d'água, também produziu bom rendimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EXTRACT on pepper from the market study spices. s.n.t. (Trabalho apresentado na 10ª session of the International Pepper Community, Belém, 1982.
- FUNDAÇÃO IBGE. Grupo de Coordenação de Estatísticas Agropecuárias, Belém, Pará. Levantamento sistemático da produção agrícola: Pimenta-do-rei; Jan/88. Belém, 1988a. mimeo.
- FUNDAÇÃO IBGE. Grupo de Coordenação de Estatísticas Agropecuárias, Belém, Pará. Levantamento sistemático da produção agrícola: Pimenta-do-rei; Julho/88. Belém, 1988b. mimeo.
- HOMMA, A.K.O. Oferta e demanda de pimenta-do-rei a nível mundial; perspectivas para o Brasil. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1981. 29p. (EMBRAPA-CPATU. Miscelânea, 8).
- INDIAN STANDARDS INSTITUTION, New Delhi, India. Indian Standard: Specification for oleoresin black pepper. New Delhi, 1971. 13p.
- JOSE, A.I. What makes pepper a spice. In: SANKUNNY, T.R. ed. Pepper Research Station Silver Jubilee Souvenir. Kerala: Kerala Agricultural University. The Directorate of Extension Education, 1978. p.51-2.
- LEWIS, Y.S. Future of postharvest technology of pepper in Brazil. s.n.t. 6p. mimeo.
- MATHEW, A.G. Quality of pepper. In: SANKUNNY, T.R. ed. Pepper Research Station Silver Jubilee Souvenir. Kerala: Kerala Agricultural University. The Directorate of Extension Education, 1978. p.41-2.

NAMBUDIRI, E.S.; LEWIS, Y.S.; NATARAJAN, C.P. Dehydrate green pepper its prospects & future. In: SANKUNNY, T.R. ed. **Pepper Research Station Silver Jubilee Souvenir**. Kerala: Kerala Agricultural University. The Directorate of Extension Education, 1978. p.7-9.

PEPPERTECH MEETING OF THE INTERNATIONAL PEPPER COMMUNITY. 6^o, Belém, 1981. **Report on pepper processing workshop**, Mysore: s.n./1981/. 117p.

TEIXEIRA, L.B. **Secador solar: alternativa para secagem de alimentos**. Manaus, 1980. 3p. (EMBRAPA-UEPAE-Manaus. Comunicado Técnico,8).