

Elaboração de conservas de pimentas

Angela Aparecida Lemos Furtado¹
André de Souza Dutra²

Resumo - As conservas de pimentas têm considerável aceitação no mercado consumidor brasileiro e representam uma excelente forma de agregação de valor e redução de perdas pós-colheita. Para obter conservas com alto padrão de qualidade devem-se considerar fatores como utilização de matéria-prima de alta qualidade, emprego de tratamento térmico adequado, condições adequadas de envase e de armazenamento, rotulagem contendo as informações básicas sobre o produto, entre outros. O processamento deve ser conduzido, a fim de minimizar perdas nutricionais e sensoriais e garantir a qualidade microbiológica do produto final.

Palavras-chave: *Capsicum* spp. Processamento. Tempero. Conserva. Preservação de alimento.

INTRODUÇÃO

As pimentas do gênero *Capsicum* possuem grande importância econômica e social para o agronegócio brasileiro. O mercado para pimentas in natura (frescas) é relativamente pequeno, quando comparado com o de outras hortaliças. Dentre as formas mais demandadas pelo mercado consumidor estão as conservas de pimenta. Hortaliça em conserva é o produto preparado com as partes comestíveis de hortaliças, como definido nos padrões de identidade e qualidade estabelecidos pela legislação brasileira (ANVISA, 1977, 2003), envasada crua, reidratada ou pré-cozida, imersa ou não em líquido de cobertura apropriado, submetida a processamento tecnológico adequado antes ou depois de fechada hermeticamente nos recipientes, a fim de evitar sua alteração.

A popularidade e a importância das pimentas consistem de características tais como formas e tamanhos e, principalmente, de seus atributos sensoriais – cor, textura e pungência – responsáveis pela melhoria do sabor dos alimentos (ROCHA; LEBERT; MARTY-AUDOUIN, 1993; IHL; MONSALVES; BIFANI, 1998; AHMED; SHIVHARE; RAGHAVAN 2000; MATTOS; MORETTI; HENZ, 2007).

Comercialmente, os frutos de pimenta são avaliados pela cor, que depende basicamente do teor de carotenoides do fruto e, principalmente, pela pungência, que está ligada à concentração de compostos denominados capsaicinoides, embora todas as características de qualidade devam ser levadas em consideração para sua comercialização (MATTOS; MORETTI; HENZ, 2007).

QUALIDADE DAS PIMENTAS

Além do valor nutricional, as características sensoriais das pimentas como cor, sabor e textura estão entre os principais determinantes na aquisição, consumo, aceitação e preferência dos produtos, além de contribuírem para o monitoramento de sua qualidade (ZHANG; CHEN, 2006). Entretanto, o tratamento térmico (aquecimento) provoca alterações estruturais no tecido do fruto que influencia na qualidade nutricional e na textura e pode alterar a cor, causando escurecimento (AGUILERA; STANLEY, 1990; ZHANG; CHEN, 2006).

Cor

A cor é utilizada para associar ao produto características de frescor, qualidade e segu-

rança alimentar, sendo o primeiro parâmetro considerado pelos consumidores na decisão de compra (MCCAIG, 2002; CSERHÁTI et al., 2000; PERVA-UZUNALIC et al., 2004). A maioria dos pigmentos das pimentas é de carotenoides e, em ordem de importância, tem-se: capsantina, capsorubina, betacaroteno, zeantina e criptoxantina. Capsantina e capsorubina são vermelhos e os demais amarelos (ITTAH; KANNER; GRANIT, 1993; MINGUEZ-MOSQUERA; HORNERO-MÉNDEZ, 1994; ERGÜNES; TARRHAN, 2006). Frutos imaturos de pimenta podem apresentar coloração verde, amarela ou branca e arroxeadas, adquirindo as colorações vermelha, vermelho-escura, marrom até quase preta quando maduros (LONGSOLIS, 1998; COLLERA-ZÚÑIGA; GARCÍA JIMENEZ; MELÉNDEZ GORDILLO, 2005). São frequentemente adicionados em produtos alimentares para melhorar a cor, o sabor e, conseqüentemente, a sua aceitabilidade (AHMED et al., 2002; COLLERA-ZÚÑIGA; GARCÍA JIMENEZ; MELÉNDEZ GORDILLO, 2005).

Textura ou consistência

A textura ou consistência é um dos atributos mais importantes de qualidade

¹Eng^a Química, D. Sc., Pesq. EMBRAPA Agroindústria de Alimentos, CEP 23020-470 Rio de Janeiro-RJ. Correio eletrônico: afurtado@ctaa.embrapa.br

²Eng^a Agr^a, D. Sc., Analista EMBRAPA Agroindústria de Alimentos, CEP 23020-470 Rio de Janeiro-RJ. Correio eletrônico: andre@ctaa.embrapa.br

de vegetais processados termicamente. É definida como um grupo de características físicas que surge dos componentes estruturais de um alimento, percebido pela visão e pelo tato (RIZVI; TONG, 1997; VU et al., 2004). É uma propriedade física, cuja percepção envolve os sentidos, principalmente a visão e o tato, mas, por vezes, também o sistema auditivo (isto é, alimentos crocantes). Vegetais processados que mantêm a firmeza e a textura crocante são altamente desejáveis, porque consumidores associam esta textura com o frescor de um vegetal in natura (NI; LIN; BARRET, 2005). Segundo este autor, as operações térmicas utilizadas na produção de conservas e vegetais congelados frequentemente resultam em uma significativa perda da integridade da textura. Dos atributos de textura, a firmeza é um importante fator de qualidade no processamento de pimentas, pois o vegetal fica mais tenro, quando submetido ao aquecimento (VILLARREAL-ALBA et al., 2004). Mudanças na textura, ou seja, no amolecimento do tecido de vegetais durante o processamento, podem estar relacionadas com as mudanças enzimáticas e não enzimáticas na pectina (VU et al., 2004). A degradação não enzimática da pectina ocorre por meio de reação química em elevadas temperaturas. O maior problema no processamento da pimenta-jalapeño é o amolecimento da textura após exposição à temperatura de pasteurização em salmoura com um pH $\leq 3,5$ (SALDANA; MEYER, 1981; HOWARD; BURMA; WAGNER, 1994; QUINTERO-RAMOS et al., 1998).

Pungência

A principal característica dos frutos de pimentas é a pungência (sabor picante, ardido, quente, ardente ou condimentado), conferida por alcaloides denominados capsaicinoides (PERUCKA; OLESZEK, 2000). A capsaicina, além de ser a mais abundante dentre os capsaicinoides, é o componente mais picante (PERUCKA; MATERSKA, 2001). Os princípios pungentes são produzidos em glândulas que se localizam na placenta dos frutos. Dos 14 capsaicinoides identificados, os que ocor-

rem em maior quantidade são a capsaicina, dihidrocapsaicina e nordihidrocapsaicina. Seus teores variam com o ambiente da região de cultivo, com a época do ano, com a maturidade dos frutos e, principalmente, com as espécies e as cultivares (GOVINDARAJAN, 1985; ESTRADA et al., 2002; PERVA-UZUNALIC et al., 2004).

TRATAMENTO TÉRMICO

As pimentas frescas são perecíveis e, de modo geral, deterioram-se muito rápido, ou seja, têm uma vida útil muito curta. As principais causas da deterioração são de natureza microbiana, química ou enzimática, as quais ocorrem de acordo com as características próprias das hortaliças como composição, pH e atividade de água e em decorrência de fatores externos, como temperatura, presença ou ausência de oxigênio e de luz.

Os métodos de preservação de alimentos baseiam-se na combinação adequada de condições que contribuem para aumento do tempo de estocagem do produto, o que facilita a sua comercialização. Uma das variáveis mais importantes para o estabelecimento da vida útil de um alimento é a temperatura, importante na etapa de processamento e de estocagem. A maioria dos processos de preparação e conservação de alimentos de origem vegetal emprega a aplicação ou a remoção de calor por branqueamento e esterilização. A aplicação de calor tem como objetivo inativar patógenos e microrganismos deteriorantes, desnaturar enzimas e promover o amolecimento dos tecidos vegetais. O branqueamento consiste na aplicação de calor na matéria-prima durante o processamento, e a esterilização é a aplicação de calor no produto final para inativar patógenos e microrganismos deteriorantes que sobrevivem ao branqueamento.

Os alimentos com baixa acidez, ou seja, aqueles com pH acima de 4,5 impõem tratamento térmico severo para que seja atingida a esterilização comercial. O processamento dessa categoria de alimentos apresenta maiores riscos, considerando a possibilidade de desenvolvimento dos esporos de bactérias patogênicas como *Clostridium*

botulinum, agente etiológico do botulismo, uma intoxicação alimentar grave que, na maioria dos casos, leva o consumidor a óbito. A inativação dos esporos de bactérias apenas é alcançada com emprego de temperaturas superiores a 100 °C, em autoclave. Entretanto, existem determinados alimentos com baixa acidez, dentre estes as pimentas que têm pH de, aproximadamente, 6,0 e que não podem ser esterilizadas a temperaturas acima de 100 °C, por ocorrer alterações indesejáveis na cor e na textura dos frutos, que se tornam impróprios para a comercialização. Neste caso, deve-se realizar a acidificação com ácidos apropriados a fim de atingir pH igual ou inferior 4,5, o que permite empregar tratamentos térmicos menos severos (BERNHARDT, 1989).

OBTENÇÃO DAS CONSERVAS DE PIMENTAS

As conservas de pimenta são elaboradas com grande diversidade de tipos de frutos. São usadas nas conservas de frutos inteiros as variedades de pimenta com frutos pequenos como a 'Malagueta', 'De-bode' na coloração amarela, vermelha e laranja, 'De-cheiro', 'Cumari', 'Cumari-do-pará' e, nas conservas de frutos fatiados, são usadas as variedades de frutos grandes como aqueles da pimenta-dedo-de-moça, quando maduros, e de pimenta-jalapeño, usados ainda verdes. Frutos de pimentas grandes devem ser fatiados, quando destinados à produção de conservas, porque apresentam maior espaço interno preenchido com ar, o que os faz boiar nas conservas. Em curto tempo esses frutos absorvem a solução da conserva e, ao entrar em contato com o ar, acabam escurecendo (oxidando), comprometendo a qualidade do produto.

No preparo de conservas, pode ser usado um só tipo de pimenta (Fig. 1) ou uma mistura de diferentes frutos, de coloração variada, dispostos em camadas. Quando são usados frutos de várias cores, a conserva fica mais atrativa. Esse tipo de conserva é conhecido como *blend* de pimentas (Fig. 2), que envasada em vidros



Figura 1 - Pimentas em conservas



Figura 2 - Blend de pimentas

decorativos, é usado na ornamentação de cozinhas residenciais, bares, lanchonetes e restaurantes.

Na Figura 3, são descritas as etapas do processamento de conservas de pimenta em salmoura acidificada.

Recepção e armazenamento

Após a colheita, os frutos de pimentas, ou seja, a matéria-prima deve ser acondicionada em caixas plásticas, previamente higienizadas e transportadas para o local de processamento de forma rápida, a fim de evitar deterioração. No recebimento, os frutos devem ser pesados, registrando-se os valores em formulário próprio, para um adequado acompanhamento do processo. Os frutos devem ser armazenados em local fresco, arejado, livre de insetos e roedores, até o momento do uso. Na impossibilidade de processamento de toda a matéria-prima recebida, no mesmo dia,

Fotos: Ângela Batista P. Carvalho

Ângela Batista P. Carvalho

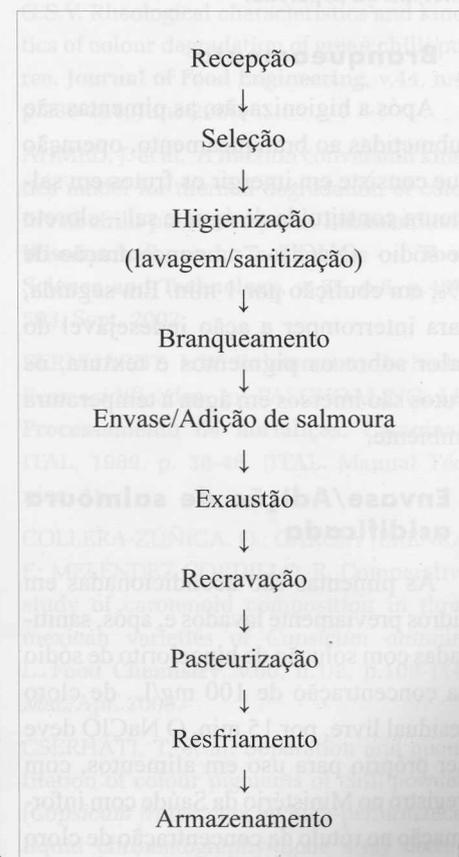


Figura 3 - Fluxograma do processamento de conservas de pimentas

deve-se armazená-la sob refrigeração a, aproximadamente, 5 °C, por, no máximo, sete dias.

Seleção e higienização

Antes do processamento, deve-se proceder à seleção dos frutos por tamanho com base na sua integridade física, eliminando-se os frutos deteriorados e brocados. Em seguida, devem ser higienizados, efetuando-se lavagem e sanitização. A lavagem é realizada por imersão em tanques de aço inox ou de alvenaria revestidos com azulejos ou resina epóxi em água potável. Tem como objetivo reduzir e remover sujidades como matéria orgânica (MO), fragmentos minerais de solos e outros compostos presentes na superfície dos frutos. A sanitização tem como objetivo reduzir o número de microrganismos presentes na superfície dos frutos. Em geral, utiliza-se para esse fim, solução de hipoclorito de sódio (NaClO), a 50 mg/L cloro livre, por 15 min, em sistema de imersão ou aspensão.

Branqueamento

Após a higienização, as pimentas são submetidas ao branqueamento, operação que consiste em imergir os frutos em salmoura constituída de água e sal – cloreto de sódio (NaCl) –, na concentração de 2%, em ebulição por 1 min. Em seguida, para interromper a ação indesejável do calor sobre os pigmentos e textura, os frutos são imersos em água à temperatura ambiente.

Envase/Adição de salmoura acidificada

As pimentas são acondicionadas em vidros previamente lavados e, após, sanitizadas com solução de hipoclorito de sódio na concentração de 100 mg/L de cloro residual livre, por 15 min. O NaClO deve ser próprio para uso em alimentos, com registro no Ministério da Saúde com informação no rótulo da concentração de cloro livre no produto. Em seguida, os vidros são colocados em posição invertida (boca

para baixo), em escorredores ou em mesa de aço inox, devidamente higienizada, até o momento do uso. As tampas devem ser novas e recobertas com verniz protetor para evitar corrosão por ação da salmoura de cobertura das pimentas, a qual tem característica ácida. As tampas também deverão ser sanitizadas com solução de hipoclorito de sódio na concentração de 100 mg/L de cloro residual livre, por 5 min. Após a adição das pimentas nos vidros, deve-se completar o seu volume com salmoura acidificada de forma que os frutos fiquem totalmente imersos na solução. Deve-se deixar um pequeno espaço livre, chamado *head-space*, para que ocorra a formação de vácuo na etapa de exaustão.

Existem várias formulações conservantes para pimentas as quais contemplam a utilização de água, sal e um ácido que pode ser ácido acético, ácido cítrico ou ácido láctico. Uma formulação de salmoura acidificada sugerida por Furtado e Silva (2005) inclui os ingredientes: sal de cozinha (40 g), sal e ácido cítrico (19 g), água (1,0 L). As proporções dos ingredientes devem ser rigorosamente seguidas para garantir um pH de equilíbrio da salmoura abaixo de 4,5, que previne o desenvolvimento de *C. botulinum*.

As conservas podem ser feitas à base de ácido acético, ácido cítrico, álcool de cereais, cachaça e óleo ou azeite de oliva. As conservas feitas em azeite ou óleo normalmente ficam mais picantes do que as feitas em vinagre, em função de a capsaicina ser uma substância lipossolúvel, ou seja, solúvel em gordura.

Muitas indústrias usam substâncias conservantes na salmoura para evitar o amolecimento e a descoloração dos frutos, sendo o bissulfito de sódio, na concentração de 0,5% a 1,0% por peso, o conservante mais usado. Embora seja um conservante muito efetivo, o bissulfito pode alterar o sabor da conserva e provocar reações alérgicas em consumidores portadores de asma. O cloreto de cálcio na concentração de 0,25% a 0,50% por peso, é menos efe-

tivo na manutenção da firmeza dos frutos e, quando usado em altas concentrações, pode conferir sabor amargo à conserva e escurecer os frutos.

Exaustão e recravação

A exaustão consiste na eliminação do ar presente no interior da embalagem e, assim, permite a formação do vácuo. O processo de exaustão mais comum nas indústrias consiste no descontínuo, por aquecimento em tanques, ou contínuo, empregando-se os túneis de exaustão. O processo descontínuo consiste em colocar os recipientes ainda abertos, por 10 min, em tanques rasos com água fervente. Na exaustão contínua, os recipientes abertos são conduzidos por uma esteira em um túnel, onde o vapor é insuflado até que a temperatura atinja 85 °C a 90 °C no centro geométrico do vidro. Após a exaustão, os vidros são fechados, manual ou mecanicamente, com utilização de recravadeiras automáticas.

Pasteurização

Os vidros fechados são organizados em cestos apropriados e, posteriormente, introduzidos em tanques adequados para o tratamento térmico ou pasteurização a, aproximadamente, 100 °C, por 10 min, pelo sistema banho-maria. A pasteurização garante a inativação de bolores e leveduras, principal grupo de microrganismos deteriorantes de alimentos acidificados e, assim, permite o aumento da vida útil das conservas e, em consequência, o tempo de validade para sua comercialização.

Resfriamento

Após a pasteurização, os vidros são resfriados imediatamente por imersão em tanques com água potável ou por meio da aspensão de jatos de água sob o vidro, a temperaturas inferiores a 40 °C, para evitar o cozimento excessivo dos frutos de pimenta na conserva. O uso de água de acordo com os padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de

2011 (ANVISA, 2011), é obrigatório para prevenir recontaminações com microrganismos que comprometem a qualidade final do produto.

Armazenamento

As conservas devem ser armazenadas ou preservadas em vidros esterilizados, identificados com etiquetas contendo informações básicas sobre o produto, como marca comercial, tipo de pimenta, nome e endereço do fabricante, data de fabricação e validade, entre outros.

O armazenamento das conservas é realizado à temperatura ambiente. Deve-se observar a ocorrência de quaisquer alterações nos lotes armazenados, como indícios de crescimento de bolores ou leveduras na superfície da salmoura. As conservas com a qualidade comprometida deverão ser descartadas.

Equipamentos e utensílios

Os principais equipamentos e utensílios necessários ao processamento de conservas de pimenta são:

- a) mesa de lavagem e aspersão;
- b) tanque de lavagem;
- c) envasadeira de salmoura;
- d) túnel de exaustão;
- e) tanque de pasteurização com controle de temperatura;
- f) caldeira para geração de vapor;
- g) baldes, facas, cestos para lixo e caixas plásticas.

PROCEDIMENTOS DE HIGIENIZAÇÃO (LIMPEZA E SANITIZAÇÃO)

A implementação de procedimentos eficientes de higienização é determinante para a obtenção de conservas de alto padrão de qualidade. Mesmo em unidades de processamento de pimentas de pequeno porte, a implementação de procedimentos de higienização bem definidos deve ser rigorosamente cumprida. Em geral, os procedimentos de higienização em unidades

de processamento de pequeno porte são realizados pelo método manual e a lavagem com detergente ácido não é utilizada, considerando a alta corrosividade dos ácidos empregados.

A adoção das Boas Práticas de Fabricação (BPF) representa uma das mais importantes ferramentas para o alcance de níveis adequados de segurança alimentar, contribuindo significativamente para a garantia da qualidade do produto final.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de conservas com qualidade assegurada é um desafio para as agroindústrias que processam pimentas. O conhecimento da tecnologia de processamento e dos fatores que influenciam a qualidade de conservas de pimentas é imprescindível para prevenir a ocorrência de alterações indesejáveis na matéria-prima e no produto final, as quais podem levar a perdas de qualidade das conservas e, em consequência, prejuízos financeiros a todos os envolvidos no agronegócio. Tanto nas agroindústrias caseiras ou artesanais, quanto nas grandes agroindústrias processadoras de pimenta devem ser seguidas as recomendações das Secretarias Estaduais de Saúde e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), para a adoção de padrões químicos, físicos e microbiológicos de controle de qualidade. Deve-se atentar principalmente para a qualidade das matérias-primas e para a adoção de cuidados de higiene durante os processos de produção. É importante ressaltar que uma das principais consequências de má higienização numa indústria de alimentos é a ocorrência de doenças de origem alimentar.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 4 jan. 2012. Seção 1. Disponível em: <bvs-

ms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 26 fev. 2012.

ANVISA. Resolução CNNPA nº 13, de 15 de julho de 1977. Estabelece características mínimas de identidade e qualidade para as hortaliças em conserva obrigatoriamente submetidas a tratamento térmico. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 15 jul. 1977.

ANVISA. Resolução RDC nº 352, de 23 de dezembro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Frutas e ou Hortaliças em Conserva. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 8 jan. 2003. Seção 1, p.140-146. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/352_02rdc.pdf>. Acesso em: 8 maio 2012.

AGUILERA, J. M.; STANLEY, D. M. **Microstructural principles of food processing and engineering**. London: Elsevier Applied Science, 1990.

AHMED, J.; SHIVHARE, V.S.; RAGHAVAN, G.S.V. Rheological characteristics and kinetics of colour degradation of green chilli puree. **Journal of Food Engineering**, v.44, n.4, p.239-244, June 2000.

AHMED, J. et al. A fraction conversion kinetics model for thermal degradation of color in red chilli puree and paste. **Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie – Food Science and Technology**, v. 35, n.6, p.497-503, Sept. 2002.

BERNHARDT, L.W. Enlatamento de hortaliças acidificadas. In: PASCHOALINO, J.E. **Processamento de hortaliças**. Campinas: ITAL, 1989. p. 38-46. (ITAL. Manual Técnico, 4).

COLLERA-ZÚÑIGA, O.; GARCÍA JIMENEZ, F.; MELÉNDEZ GORDILLO, R. Comparative study of carotenoid composition in three Mexican varieties of *Capsicum annum* L. **Food Chemistry**, v.90, n.1/2, p.109-114, Mar./Apr. 2005.

CSEHÁTI, T. et al. Separation and quantitation of colour pigments of chili powder (*Capsicum frutescens*) by high-performance liquid chromatography-diode array detection. **Journal of Chromatography A**, v.896, n.1/2, p.69-73, Oct. 2000.

- ERGÜNES, G.; TARHAN, S. Color retention of red peppers by chemical pretreatments during greenhouse and open sun drying. **Journal of Food Engineering**, v.76, n.3, p.1-7, Oct. 2006.
- ESTRADA, B. et al. Capsaicinoids in vegetative organs of *Capsicum annuum* L. in relating to fruiting. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.50, n.5, p.1188-1191, Feb. 2002.
- FURTADO, A. A. L.; SILVA, F. T. da. **Manual de processamento de conserva de pimenta**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2005. 24 p. (Embrapa Agroindústria de Alimentos. Documentos, 64).
- GOVINDARAJAN, V. S. *Capsicum* production, technology, chemistry and quality - part 1: history, botany, cultivation and primary processing. **Critical Review in Food Science Nutrition**, v.22, n.2, p.109-176, 1985.
- HOWARD, L. R.; BURMA, P.; WAGNER, A.B. Firmness and cell wall characteristics of pasteurized jalapeño pepper rings affected by calcium chloride and acetic acid. **Journal Food Science**, v.59, n.6, p.1184-1186, Nov.1994.
- IHL, M.; MONSALVES, M.; BIFANI, V. Chlorophyllase inactivation as a measure of blanching efficacy and colour retention of Artichokes (*Cynara scolymus* L.). **Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie - Food Science and Technology**, v.31, n.1, p.50-56, Jan. 1998.
- ITTAH, Y.; KANNER, J.; GRANT, R. Hydrolysis study of carotenoid pigments of paprika (*Capsicum annuum* L. variety Lehava) by HPLC/photodiode array detection. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.41, n.6, p.899-901, June 1993.
- LONG-SOLIS, J. **Capsicum y cultura: la historia del chilli**. México: Fondo de Cultura Económica, 1998.
- MATTOS, L. M.; MORETTI, C.L.; HENZ, G.P. **Protocolos de avaliação da qualidade química e física de pimentas (*Capsicum* spp.)**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2007. 9p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 50).
- MCCAIG, T. N. Extending the use of visible/near-infrared reflectance spectrophotometers to measure colour of food and agricultural products. **Food Research International**, v.35, n.8, p.731-736, Jan. 2002.
- MINGUEZ-MOSQUERA, M. I.; HORNERO-MENDEZ, D. Comparative study of the effect of paprika processing on the carotenoids in peppers (*Capsicum annuum*) of the Bola and Agridulce varieties. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.42, n.7, p.1555-1560, July 1994.
- NI, L.; LIN, D.; BARRETT, D.M. Pectin methyltransferase catalyzed firming effects on low temperature blanched vegetables. **Journal of Food Engineering**, v.70, n.4, p.546-556, Oct. 2005.
- PERUCKA, I.; MATERSKA, M. Phenylalanine ammonia-lyase and antioxidant activities of lipophilic fraction of fresh pepper fruits *Capsicum annuum* L. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v.2, n.3, p.189-192, Sept. 2001.
- PERUCKA, I.; OLESZEK, W. Extraction and determination of capsaicinoids in fruit of hot pepper *Capsicum annuum* L. by spectrophotometry and high-performance liquid chromatography. **Food Chemistry**, v.71, n.2, p.287-291, Nov. 2000.
- PERVA-UZUNALIC, A. et al. Extraction of chilli pepper (var. Byedige) with supercritical CO₂: effect of pressure and temperature on capsaicinoid and colour extraction efficiency. **Food Chemistry**, v.87, n.1, p.51-58, Aug. 2004.
- QUINTERO-RAMOS, A. et al. Optimization of low temperature blanching of frozen jalapeño pepper (*Capsicum annuum*) using response surface methodology. **Journal of Food Science**, v. 63, n. 3, p. 519-522, May 1998.
- RIZVI, A. F.; TONG, C. H. Fractional conversion for determining texture degradation kinetics of vegetables. **Journal of Food Science**, v.62, n.1, p.1-7, Jan. 1997.
- ROCHA, T.; LEBERT, A.; MARTY-AUDOUIN, C. Effect of pretreatments and drying conditions on drying rate and color retention of basil (*Ocimum basilicum*). **Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie - Food Science and Technology**, v.26, n.5, p.456-463, Oct. 1993.
- SALDANA, G.; MEYER, R. Effects of added calcium on texture and quality of canned jalapeño peppers. **Journal Food Science**, v.46, n.5, p.1518-1520, Sept. 1981.
- VILLARREAL-ALBA, E. et al. Pectinesterase activity and the texture of jalapeño pepper. **European Food Research and Technology**, v.218, n.2, p.164-166, Jan. 2004.
- VU, T. S. et al. Effect of preheating on thermal degradation kinetics of carrot texture. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v.5, n.1, p.37-44, Mar. 2004.
- ZHANG, M.; CHEN, D. Effects of low temperature soaking on color and texture of green eggplants. **Journal of Food Engineering**, v.74, n.1, p.54-59, May 2006.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BARUFFALDI, R. **Fundamentos de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1998. v.3, 317p.

DOYMAZ, I.; PALA, M. Hot-air drying characteristics of red pepper. **Journal of Food Engineering**, v.55, n.4, p.331-335, Dec. 2002.

ISMAIL, N.; REVATHI, R. Studies on the effects of blanching time, evaporation time, temperature and hydrocolloid physical properties of chili (*Capsicum annuum* var. *kulai*) puree. **Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie - Food Science and Technology**, v.39, n.1, p.91-97, Jan. 2006.

KIRSCHBAUM-TITZE, P. K. et al. Pungency in paprika (*Capsicum annuum*) - 1: decrease of capsaicinoid content following cellular disruption. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.50, n.5, p.1260-1263, Feb. 2002.

REIFSCHNEIDER, F.J.B. (Org.) **Capsicum: pimentas e pimentões no Brasil**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia: Embrapa Hortaliças, 2000. 113p.

RIBEIRO, C.S. da C.; HENZ, G.P. Processamento. In: RIBEIRO, C.S. da C. et al. (Ed.). **Pimentas Capsicum**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. p. 157-171.

TOPUZ, A.; OZDEMIR, F. Influences of gamma irradiation and storage on the capsaicinoids of sun-dried and dehydrated paprika. **Food Chemistry**, v.86, n.4, p.509-515, Aug. 2004.