

Avaliação de procedimentos de acidificação de conservas de palmito foliar de pupunha (*Bactris gasipaes*)

Claudio Roberto Gomes Bellegard¹, Dorivaldo da Silva Raupp^{2*}, Francisco Paulo Chaimsohn³ e Aurélio Vinicius Borsato⁴

¹Laboratório de Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Ponta Grossa (Uepg), Ponta Grossa, Paraná, Brasil.

²Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Campus Uvaranas, Av. Carlos Cavalcanti, 4748, 84030-900, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. ³Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar), Cx. Postal 129, 84001-970, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. ⁴Curso de Doutorado em Agronomia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: raupp@uepg.br

RESUMO. No processamento de conservas de palmito (*Bactris gasipaes*), a acidificação deve ser aplicada com eficiência, principalmente, para prevenir o desenvolvimento da bactéria *Clostridium botulinum*. Considerando este importante preceito, a pesquisa avaliou a eficiência de três procedimentos de acidificação no processamento, os quais foram estimados em pH 4,3, 4,2 e 3,9, para abaixar o pH do palmito fresco até o pH de equilíbrio nas conservas, que deve ser igual ou abaixo de 4,5. Apenas a acidificação que teve o pH 4,3 por estimativa produziu, em algumas conservas, valores de pH superiores, à 4,5. A conserva processada com salmoura de 4% foi a preferida, seguida pela de 3%. Foi marcante o paladar adocicado, característico do palmito fresco, apenas nas conservas contendo salmoura de 2%. Dentre os tratamentos testados, apenas o que teve por estimado o pH 3,9 pode ser recomendado, com segurança, para uso na agroindústria de conservas de palmito foliar (tolete) de pupunha. Ainda assim, deve ser considerada prática obrigatória a execução do procedimento de acidificação para cada lote do processamento, pois, como demonstrado nessa pesquisa bem como em outras prévias, é comum a variação de pH no palmito *in natura*. Essas recomendações, quando aplicadas com eficiência, resultarão em segurança alimentar efetiva para a sua agroindustrialização, independentemente da salmoura escolhida para a conserva.

Palavras-chave: *Bactris gasipaes*, indústria de palmito, processamento de palmito, qualidade das conservas de palmito, acidificação de conservas.

ABSTRACT. Evaluation of acidity procedures of canned heart-of-palm (*Bactris gasipaes*). In canned heart-of-palm (*Bactris gasipaes*) processing, the acidity procedure is important because it can inhibit the growth of *Clostridium botulinum* bacteria. Taking this fact into account, the research aimed at evaluating the efficiency of three acidity procedures in process. These procedures were estimated into 4.3, 4.2 or 3.9 pH to low the fresh heart-of-palm pH. This was done in order to decrease the fresh heart-of-palm pH to the canned one pH value, that is below or equal 4.5. Only the acidity procedure with the pH value estimated into 4.3 produced values superior to 4.5 in some canned peach palm. The canned heart-of-palm in brines with 4.0% was the most preferred one. The sweet taste of the fresh heart of palm was notable only in canned with brine of 2%. The acidity procedure with the pH estimated into 3.9 can be safely recommended to the heart-of-palm processing in industry. Nevertheless, the acidity procedure in each lot must be considered an obliged practice, because according to current and previous research studies, it is common the palm variation pH in natura. These recommendations, when efficiently applied, will result in positive food security for the agro industrialization, independently of the chosen brines.

Key words: *Bactris gasipaes*, peach-palm industry, heart-of-palm processing, canned palm quality, acidity of canned.

Introdução

O palmito de pupunha, principal matéria alimentícia da pupunheira *Bactris gasipaes*, com destaque comercial para o centro-sul do Brasil bem como para a exportação, mercado norte-americano e europeu, é formado na extremidade superior do estipe (ápice das plantas) pelas ráquis das folhas jovens

(Tonet *et al.*, 1999). Tratando-se do cultivo para palmito, é recomendado plantar somente o tipo sem espinhos (material inerme), pois, além de facilitar na colheita, esses palmitos não deixam sedimentos quando envasados, melhorando sua apresentação para a comercialização (Morsbach *et al.*, 1998). A vida útil da planta para produção de palmito pode chegar a 15

anos (Tonet *et al.*, 1999).

No território brasileiro, em decorrência dos bons resultados de cultivo obtidos com o material inerme nos estados do Paraná e São Paulo, também devido a carência da matéria-prima extrativa (*Euterpe spp.*), consequência da extração indiscriminada e predatória, o cultivo em larga escala da pupunheira ganhou importância, a partir de 1988, para a produção de palmito (Instituto Agrônomo do Paraná-Iapar, 2001; Kulchetescki e Gardingo, 2001).

O palmito é constituído de três partes (Raupp e Chaimsohn, 2001): a) caulinar (basal), de maior diâmetro, situa-se na região mais baixa do talo do palmito, é comercializada também como conserva em vidro nas formas de rodela inteira, metades, triângulos, picadinho e, recentemente, em bolas; b) apical, situada no ápice do talo, apresenta aspecto foliar e diâmetro reduzido, a qual é geralmente incluída como picadinho na conserva; c) creme de palmito, coração ou tolete, localizada na região intermediária do talo, entre as partes caulinar e apical, é foliar e a porção mais nobre do palmito (gera palmito de primeira), por esse motivo, tem maior valor comercial, tradicionalmente, como palmito em conserva.

O corte do palmito de pupunha pode ser feito quando a planta apresentar 9 cm de diâmetro (medido ou estimado a cerca de 50 cm do solo). Entretanto, o corte é determinado, geralmente, por dois fatores: a) tipo de palmito demandado pelo mercado e b) período de chuvas e/ou disponibilidade de irrigação, uma vez que o déficit hídrico, além de retardar o crescimento da planta, prejudica a qualidade do palmito (Yuyama, 1997; Morsbach *et al.*, 1998).

Para Bonacini (1997), o primeiro corte gera um rendimento em palmito tipo tolete que pode atingir de 150 g a 300 g e a partir do segundo, o peso pode chegar a 500 g. Segundo o Instituto Agrônomo do Paraná, Iapar (2001), o rendimento em palmito pode ser assim distribuído: o tolete pesa de 200 g a 250 g e mede entre 18 cm e 40 cm, podendo chegar a 480 g e produz de 2 a 4,5 toletes de 9 cm de comprimento por 2 cm a 4 cm de diâmetro médio; o palmito caulinar (basal) pesa de 120 g a 300 g podendo chegar a 800 g ou mais, e seu comprimento varia de 10 cm a 25 cm; o apical, constituído de tiras soltas, pesa em torno de 30 g a 120 g.

Em Morretes, litoral do Estado do Paraná, cortes feitos na época das chuvas, em lavouras com três anos de plantio no campo, renderam em média 480 g de palmito tolete e 720 g de palmito caulinar (basal) e apical. Cortes na época de estiagem em junho, renderam por planta apenas 270 g de palmito tolete e 390 g de palmito caulinar (basal) e apical (Morsbach *et al.*, 1998).

Depois do processamento, o palmito de pupunha apresenta coloração levemente amarelada (creme),

que o distingue das demais espécies, essa coloração pode ser minimizada quando os cortes são feitos nas épocas mais chuvosas. Apesar do sabor característico ligeiramente adocicado da pupunha, outras de suas características, como não produzir escurecimento enzimático durante o processamento e apresentar textura macia (Ferreira *et al.*, 1982; Soares, 1997; Bernhardt, 1999), são atrativas para a sua comercialização na forma tradicional de conserva, principalmente como produto fresco (Kapp *et al.*, 2003). Alguns palmitos de outras espécies, como o de juçara (*Euterpe edulis*), açaí (*E. oleracea*) bem como a palmeira real da Austrália (*Archontophoenix alexandrae*) apresentam, em contraste, altos níveis das enzimas oxidativas, as quais depreciam a qualidade por produzirem escurecimento no palmito, tanto no produto conserva (quando inadequadamente processado) como, principalmente, no produto fresco (Ferreira *et al.*, 1982; Soares, 1997) e, por isso, tais processamentos exigem o uso de aditivos antioxidantes para inibir aqueles efeitos.

As reações de oxidações estimuladas pelo oxigênio, enzimáticas ou químicas, as quais diminuem a qualidade do palmito pupunha, principalmente sua coloração, podem ser minimizadas aplicando-se práticas eficientes durante o processamento, como submergir a matéria-prima em água, enquanto não envasada, e a execução de exaustão, a qual, além de contribuir para uma maior aderência da tampa ao vidro, tornando a vedação mais eficiente, expulsa o oxigênio juntamente com o ar (Gava, 1978; Camargo, 1984; Cheftel *et al.*, 1992; Linden e Lorient, 1996; Raupp e Chaimsohn, 2001).

O *C. botulinum* é uma bactéria gram-positiva, anaeróbia obrigatória, que se desenvolve geralmente em alimentos de pH superior a 4,5, classificados como pouco ácidos (Montes, 1977; Pelczar, 1981; Riedel, 1992; Franco e Landgraf, 1996), como algumas hortaliças (palmito, alcachofra, cebola, pepino) inadequadamente processadas (Paschoalino, 1994, 1997; Raupp e Chaimsohn, 2001). Por conseguinte, produzem nessas conservas, uma toxina que causa a síndrome conhecida como botulismo, a qual, não raramente, pode resultar em óbito para o consumidor que ingerir o produto alimentício contendo tal toxina (Gava, 1978; Camargo, 1984; Arthey e Dennis, 1992; Fellows, 1994).

A aplicação de tratamento térmico, com o propósito de gerar segurança, em conserva de palmito pupunha a partir de pH *in natura*, freqüentemente, entre 5,6 e 6,2 (Zapata e Quast, 1975; Tonet *et al.*, 1999; Chaimsohn, 2000; Raupp e Chaimsohn, 2001) danificaria suas propriedades sensoriais, principalmente a textura, com conseqüente perda de qualidade para o consumidor, diminuindo seu valor comercial (Paschoalino, 1994, 1997; Raupp e Chaimsohn, 2001). É necessário, portanto, combinar

tratamento térmico e acidificação. Assim, a acidificação eficiente do palmito pupunha em conserva, feita de modo que o pH de equilíbrio permaneça abaixo ou igual a 4,5, uma exigência também da norma oficial (Brasil-Ministério da Saúde-Anvisa, 1999), conjugada ao tratamento térmico brando, não apenas deixa o produto com textura agradável, também constitui em prática tecnológica segura, pois é capaz de bloquear o desenvolvimento dos esporos termoresistentes do *C. botulinum* (Paschoalino, 1997; Raupp e Chaimsohn, 2001; Raupp, 2002).

Para o palmito acondicionado em vidro, o tempo total de exposição ao tratamento térmico, incluindo a exaustão, praticado nas agroindústrias se situa entre um mínimo de 35 minutos e um máximo de 40 minutos (Raupp e Chaimsohn, 2001). Almeida e Maranhão (1996) aplicaram ao palmito (*B. gasipaes*) envasado em vidro diversos tempos de tratamento térmico. Os tempos em fervura de 38 minutos em fogão semi-industrial e de 40 minutos em fogão comum produziram uma textura que agradou a maioria dos provadores.

A pesquisa teve por proposta avaliar três procedimentos de acidificação para o processamento de conservas de palmito foliar (tolete) de pupunha, usando o ácido cítrico como ingrediente acidificante, tendo por finalidade conhecer a eficiência dos mesmos para produzir produto com segurança alimentar.

Material e métodos

Foram utilizados para a pesquisa cerca de 150 talos de palmito pupunha, produzidos na Estação Experimental de Morretes I do Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar), em Morretes, Estado do Paraná, Brasil (25° 30' latitude S, 48° 49' longitude W, altitude 59 m e clima Af). Os talos permaneceram na temperatura ambiente e em local apropriado até o processamento. Todos os materiais e instalações, como facas, mesa inox, recipientes, foram devidamente higienizados.

Durante o processamento, as capas externas bem como as partes extremas e duras do palmito foliar e do caulinar foram retiradas. Em seguida, foram separadas as três partes constituintes do palmito: caulinar (basal), foliar apical e foliar de primeira (tolete). O palmito foliar de primeira, o tolete, foi fatiado medindo 9 cm de comprimento e as fatias foram mantidas em água potável enquanto não envasadas.

Foram executados três experimentos de processamento, sendo que cada experimento foi constituído de três tratamentos e dez repetições/tratamento.

No primeiro experimento, foram processados 30

vidros de conservas, as quais foram acidificadas com ácido cítrico para resultar em pH de equilíbrio, na conserva, estimado em 4,3. Os 30 vidros constituíram três tratamentos, 10 vidros com salmoura de 2% de sal, p/v (Tratamento 1), 10 vidros com salmoura de 3% de sal, p/v (Tratamento 2) e 10 vidros com salmoura de 4% de sal, p/v (Tratamento 3).

No segundo experimento, foram processados 30 vidros de conservas, as quais foram acidificadas com ácido cítrico para resultar em pH de equilíbrio, na conserva, estimado em 4,2. Os 30 vidros constituíram três tratamentos, sendo 10 vidros com salmoura de 2% de sal, p/v (Tratamento 1), 10 vidros com salmoura de 3% de sal, p/v (Tratamento 2) e 10 vidros com salmoura de 4% de sal, p/v (Tratamento 3).

No terceiro experimento foram processados 30 vidros de conservas, as quais foram acidificadas com ácido cítrico para resultar em pH de equilíbrio, na conserva, estimado em 3,9. Os 30 vidros constituíram três tratamentos, 10 vidros com salmoura de 2% de sal, p/v (Tratamento 1), 10 vidros com salmoura de 3% de sal, p/v (Tratamento 2) e 10 vidros com salmoura de 4% de sal, p/v (Tratamento 3).

As concentrações do ácido cítrico das salmouras foram determinadas como a seguir: 100 g de palmito tolete + 83,3 g de água (levando em conta a média estimada em peso para a proporção de palmito e líquido no envase em vidro). O conteúdo, tolete + água, foi triturado em liquidificador industrial para transformação numa massa de palmito. Esse material, depois de transferido para recipiente adequado e determinado o seu pH, foi titulado com solução aquosa de ácido cítrico p.a., 5% p/v, até pH estável igual a 4,3, 4,2 ou 3,9. A proporção média, nos vidros, de palmito tolete e salmoura, em peso, considerada para o procedimento de acidificação foi, respectivamente, estimada em 300 g e 250 g. Com base no dado do procedimento de titulação – até pH 4,3 ou 3,9 – e conhecido o peso médio estimado de envase nos vidros, para o palmito tolete e a salmoura, foi determinada a concentração de ácido cítrico da salmoura, usando a fórmula, apresentada a seguir, de Zapata e Quast (1975):

$$C_s (\%) = C_p \times (M_p / M_s)$$

C_s = concentração de ácido cítrico na salmoura, em g de ácido cítrico por 100 g de salmoura;

C_p = concentração de ácido cítrico no palmito tolete, em g de ácido cítrico por 100 g de palmito, determinada na acidificação-titulação;

M_p = peso médio de palmito tolete, contido nos vidros de conserva, em g;

M_s = peso médio de salmoura, contida nos vidros de conserva, em g.

Para os tratamentos com pH estimados em 4,2, o acréscimo de ácido cítrico foi feito diretamente na

unidade de embalagem, único procedimento de acidificação que considerou o peso real do palmito envasado/unidade de embalagem, e não a média estimada.

Foram envasados cerca de 300 g de palmito por vidro, os quais receberam a salmoura acidificada, que foram hermeticamente fechados e receberam tratamento térmico em banho de água fervente por 35 minutos. A seguir, foram resfriadas, misturando água fria no recipiente em que foi executado o aquecimento. Após o resfriamento, as conservas foram identificadas e guardadas em temperatura ambiente até análise.

A estabilização da acidez das conservas de palmito pupunha tolete foi monitorada periodicamente e através de análises físico-químicas, como descrito nas Normas Técnicas do Instituto Adolfo Lutz (1976), de determinação do pH e da acidez total titulável. Para a medida do pH, foi recolhida uma porção de palmito drenado, triturado até produzir uma massa e, a seguir, foi feita a determinação diretamente nessa massa; quanto à determinação do pH da salmoura, a leitura foi direta no próprio conteúdo da embalagem. Na determinação da acidez total titulável, aplicada aos tratamentos para confirmar os respectivos valores de pH, foram utilizadas amostragens de 5 g de palmito tolete e 15 mL de salmoura.

As conservas de palmito foram também avaliadas, quanto ao paladar, por quatro degustadores previamente treinados e que apreciavam conservas de palmito. A avaliação sensorial foi repetida 10 vezes (correspondendo às 10 unidades de embalagens, os vidros) para os três tratamentos de pH 4,3 (salmoura de 2%, 3% ou 4%), os três tratamentos de pH 4,2 (salmoura de 2%, 3% ou 4%) e os três tratamentos de pH 3,9 (salmoura de 2%, 3% ou 4%). Os provadores levaram em conta, conjuntamente, a salinidade, a acidez e a doçura do palmito. Eles avaliaram o produto considerando a escala estruturada sugerida por Moraes (1981) bem como por Silva e Damásio (1996), tendo por limite mínimo da escala a descrição “desgostei”, pontuação=0, e, por limite máximo, a descrição “gostei muito”, pontuação=5. Antes do início da degustação, foi explicada aos provadores a natureza dos produtos que lhes foram apresentados, procedimento adotado para evitar constrangimento e insegurança quanto a origem dos mesmos. Os produtos foram confirmados, para serem consumidos na prova degustativa, através de análise prévia do pH na conserva, tanto no palmito como na salmoura. Os toletes foram cortados em pequenos pedaços, adequados para consumo na forma de aperitivo, e foram disponibilizados aos provadores em recipientes individuais para cada tratamento, de modo que cada provador pode degustar à vontade os produtos apresentados.

Os dados referentes ao pH das conservas de palmito foliar (tolete) de pupunha foram avaliados usando a análise descritiva e através de gráficos, tendo por propósito comparar o pH de equilíbrio determinado nas unidades de embalagens (dez repetições) com o pH estimado durante o processamento, bem como com o pH exigido pela norma oficial (Brasil-Ministério da Saúde-Anvisa, 1999), segundo a qual, a acidificação deve produzir pH abaixo ou igual a 4,5.

Os dados da avaliação sensorial foram analisados, como sugerido por Moraes (1981), através da análise de variância usando delineamento inteiramente ao acaso e as médias de tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ($P<0,05$).

Resultados e discussão

Os valores de pH dos toletes de palmito pupunha *in natura* foram determinados e estão apresentados, em triplicata e média, na Tabela 1. Tonet *et al.* (1999), determinaram valores entre 5,6 a 6,2 para o pH do palmito pupunha *in natura*, portanto, algumas amostras apresentaram pH mais baixo que alguns dados da pesquisa atual.

Tabela 1. pH do palmito foliar (tolete) de pupunha *in natura*.

Processamento	Repetições			Média
Experimento 1	6,38	6,28	6,30	6,32
Experimento 2	6,01	5,98	6,04	6,01
Experimento 3	6,14	6,23	6,12	6,16

O pH do palmito e da salmoura que foram, como esperado, bem diferenciados nos primeiros dias, atingiram o equilíbrio, em geral, até 18 dias depois do processamento (Figuras 1 a 3). Um dos tratamentos de pH estimado em 4,3, o que recebeu salmoura contendo 2% de sal p/v (Figura 1, gráfico superior), atingiu o equilíbrio 31 dias depois de processado.

Os valores do pH determinados, tanto nos palmitos como nas salmouras (Figuras 1 a 3), não reproduziram com exatidão, no equilíbrio, as estimativas feitas para o pH das conservas, igual a 4,3, 4,2 ou 3,9, apesar dos cuidados imprimidos durante o processamento. Os resultados da acidez total titulável determinados também no palmito e na salmoura confirmaram, como esperados, esses dados obtidos para o pH.

Contrastando com os tratamentos de pH 4,3 (Figura 1) ou 3,9 (Figura 3), nos tratamentos com pH estimados em 4,2 (Figura 2) os quais receberam também a salmoura de 2% (Gráfico superior), 3% (Gráfico intermédio) ou 4% (Gráfico inferior), os valores de pH no equilíbrio foram os que mais se aproximaram do pH estimado para esses tratamentos. Nos tratamentos com pH estimados em 4,2, o

acréscimo do agente acidificante foi feito diretamente em cada unidade de embalagem e levou em conta, diferentemente dos outros, o peso real do palmito envasado. Nos tratamentos com pH estimados em 4,3 ou 3,9, o agente acidificante foi incorporado na salmoura.

Todas as conservas dos tratamentos com pH estimados em 4,2 (Figura 2) ou 3,9 (Figura 3), as quais receberam salmouras de 2% (Gráfico superior), 3% (Gráfico intermédio) ou 4% (Gráfico inferior), apresentaram valores de pH, medidos no palmito e na salmoura, abaixo de 4,5, portanto, permaneceram de acordo com a norma oficial (Brasil-Ministério da Saúde-Anvisa, 1999). Em contraste, alguns palmitos dos tratamentos que receberam salmoura de 2% (Figura 1, gráfico superior) ou de 4% (Figura 1, gráfico inferior) e com pH estimados em 4,3, apresentaram pH de equilíbrio nas conservas superior a 4,5 e, por isso, foram rejeitados para o consumo. E, no tratamento que recebeu salmoura de 3% (Figura 1, gráfico intermédio), o pH de pelo menos quatro de dez repetições foram muito próximos desse valor limite estabelecido na norma oficial.

A determinação de pH na conserva é imprescindível para avaliar a sua qualidade, pois o palmito de pupunheira fresco apresenta baixa acidez, pH superior a 4,5 (Tonet *et al.*, 1999; Chaimsohn, 2000; Raupp e Chaimsohn, 2001; Raupp *et al.*, 2004). Por conseguinte, o envase sob vácuo em embalagens de vidro e de lata pode representar risco para o desenvolvimento da bactéria *Clostridium botulinum*, quando, durante o processamento, não for aplicado, juntamente com o tratamento térmico, um procedimento de acidificação eficiente para estabilizar, nesse produto, o pH em valor não superior a 4,5 (Zapata e Quast, 1975; Paschoalino, 1994, 1997; Raupp e Chaimsohn, 2001; Raupp, 2002).

Em pesquisas prévias relacionadas com a acidificação do palmito, Zapata e Quast (1975) sugeriram procedimento de acidificação que produzisse, na conserva, pH igual a 4,3. Em 1999, Tonet *et al.* recomendaram que o pH da conserva permaneça estabilizado entre 4,3-4,2, para obter tal acidez, aplicaram salmoura contendo de 0,3% a 0,8% de ácido cítrico purificado. Almeida e Maranhão (1996) testaram, por tentativa, pois não foi feita durante o processamento uma estimativa para o pH de estabilização na conserva, várias concentrações de ácido cítrico (0,4%; 0,5%; 0,6%; 0,7%; 0,8%; 0,9%) na salmoura de 3% p/v de sal. Os produtos foram avaliados 30 dias depois do processamento e os resultados obtidos mostraram que, quando foi utilizada concentração de 0,7% de ácido cítrico na salmoura de 3%, o palmito teve seu pH sempre abaixo de 4,5, freqüentemente estabilizado em 3,8 a 4,2. Apesar das recomendações dessas pesquisas (Zapata e

Quast, 1975; Almeida e Maranhão, 1996; Tonet *et al.*, 1999), tais práticas de acidificação podem se constituir em risco quanto à segurança alimentar, como demonstrado na pesquisa atual.

Alguns fatores, tanto prévios como durante o processamento, contribuem para a variabilidade do pH de equilíbrio entre unidades de embalagens (vidros, latas) das conservas de palmito, bem como destes em relação ao pH estimado durante o procedimento de acidificação do processamento. O tratamento térmico, processo correntemente aplicado nas conservas, por apresentar aparentemente uma ação degradativa sobre o agente acidificante, também contribui para diminuir sua eficiência.

As diferenças no conteúdo, em peso, do palmito e da salmoura, apesar do rigor na prática de envase, são comumente encontradas entre unidades de embalagens devido principalmente, à não uniformidade quanto ao diâmetro dos toletes, e isso influi no pH de equilíbrio da conserva. Assim, embalagens que recebem mais salmoura e menos palmito apresentam pH mais baixo do que aquelas contendo menos conteúdo de salmoura e mais de palmito.

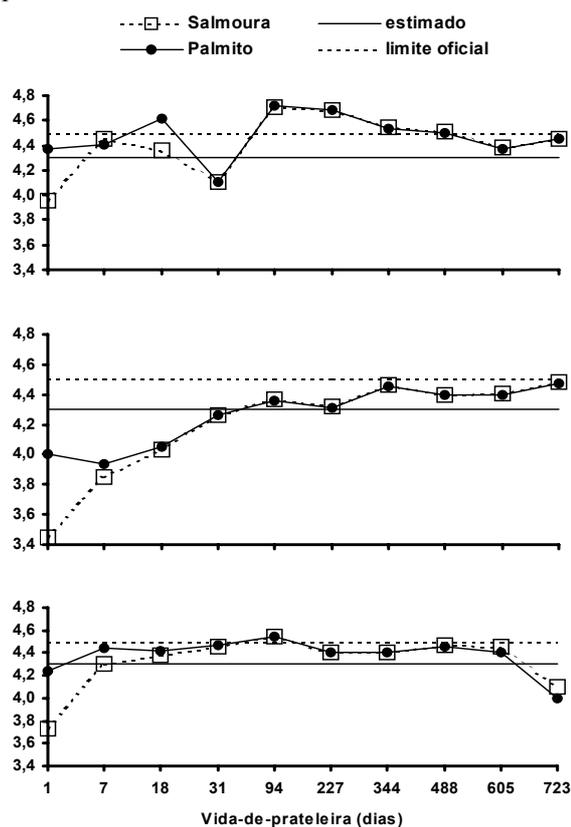


Figura 1. pH das conservas de palmitos contendo salmoura de 2%, 3% ou 4% e com pH estimado em 4,3 no procedimento de acidificação.

Os procedimentos de acidificação, incluindo a titulação da matéria-prima, a determinação da

média estimada para o conteúdo de palmito e de salmoura das embalagens, os cálculos e a pesagem do ácido, quando não forem criteriosamente reproduzidos, também podem contribuir para o resultado diferenciado de pH entre unidades de embalagens do lote processado e destas com o valor estimado.

Além disso, a não inclusão como prática de rotina, comum em algumas agroindústrias, da determinação do pH de equilíbrio e previamente estimado para as conservas, usando uma amostragem para cada lote processado, pode resultar na obtenção de pH de equilíbrio inadequado nas conservas

Deve ser lembrado que, o palmito de pupunha *in natura* apresenta, como mostrado em pesquisa prévia, valores de pH diferenciados em função da região cultivada (Chaimsohn, 2002). Também, o grau de pureza do agente acidificante, quando for de lote distinto ou de outra procedência, pode não ser o mesmo. Portanto, tal prática deve ser obrigatória.

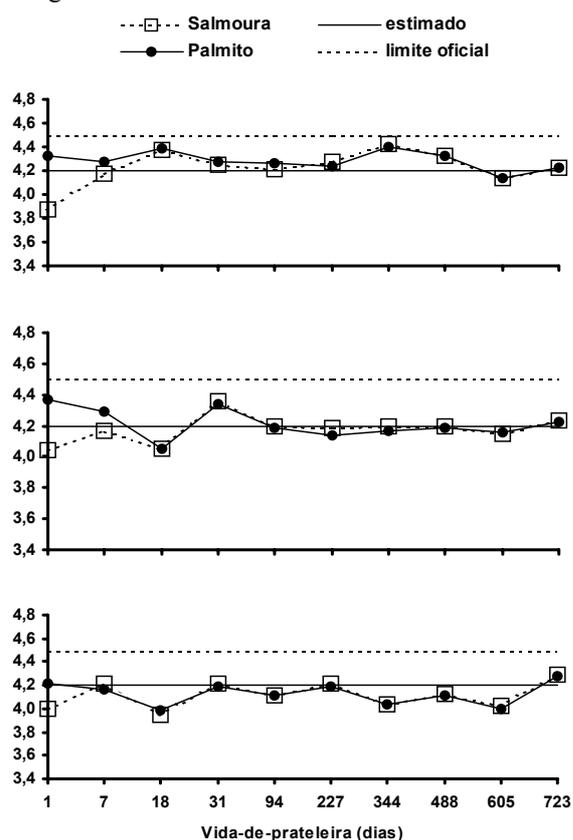


Figura 2. pH das conservas de palmitos contendo salmoura de 2%, 3% ou 4% e com pH estimado em 4,2 no procedimento de acidificação.

Também, a adoção de práticas agrônômicas que levem em conta a uniformidade dos talos durante o corte, bem como, durante o processamento, o envase

criterioso para resultar em uniformidade de peso do conteúdo da embalagem, por certo, também minimizará as diferenças de pH entre as unidades de embalagens (vidros/latas), bem como destas em relação ao pH estimado.

Das conservas processadas com estimativa de pH de equilíbrio igual a 3,9, aquelas contendo salmoura de 4% tiveram a preferência ($P < 0,05$) dos provadores com relação ao paladar (considerando, conjuntamente, a salinidade, a acidez e a doçura) do palmito, seguida das conservas a 3% e, por último, das conservas a 2% (Tabela 2). Todos os provadores identificaram as conservas contendo salmoura de 2% como doce, uma característica própria do palmito fresco *in natura*, por conseguinte, essa característica deve ter sido marcante para a baixa pontuação atribuída ao paladar dos palmitos dessas conservas. Em contraste, o sabor adocicado característico do palmito tolete *in natura* não foi percebido pelos provadores todas as vezes em que avaliaram as conservas (10 unidades de embalagens, vidro) contendo 4% p/v de sal na salmoura.

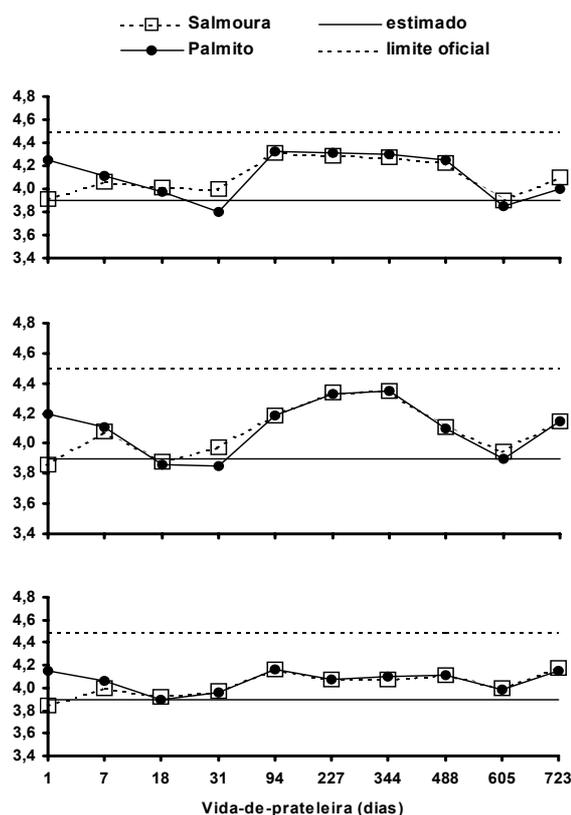


Figura 3. pH das conservas de palmitos contendo salmoura de 2%, 3% ou 4% e com pH estimado em 3,9 no procedimento de acidificação.

A despeito do procedimento de acidificação usando o pH estimado em 4,2 ter produzido nas conservas valores de pH em concordância com a norma oficial, considerando os fatores do processamento que influíram na acidez estimada os

quais foram discutidos antes, é prudente recomendar para os processamentos agroindustriais procedimentos mais eficientes, como o pH 3,9 também testado nessa pesquisa, para a obtenção de segurança alimentar efetiva nas conservas de palmito pupunha tolete, independentemente da salmoura escolhida para a conserva.

A textura ao dente foi característica para todos os palmitos das conservas e atestou que houve aproveitamento adequado da matéria-prima, bem como, que o tratamento térmico durante o processamento não foi excessivo.

Em pesquisa recente (Raupp *et al.*, 2004), conservas de palmito de pupunha, foliar (tolete) e caulinar (basal), envasadas com salmouras contendo 3,5%, 4,0% ou 4,5% p/v de sal, foram avaliadas sensorialmente e tendo o pH 3,9 por estimativa para a estabilização da acidez nas conservas. As conservas de palmito tolete contendo salmouras de 3,5% ou 4,0% tiveram a preferência dos degustadores (total de 183 pessoas) para o atributo sensorial sabor do palmito, não havendo diferença significativa entre essas conservas. Já para as conservas de palmito basal, os degustadores (total de 192 pessoas) apreciaram igualmente os palmitos dos três tratamentos, conservas contendo salmouras de concentração salina (p/v) igual a 3,5%, 4,0% e 4,5%.

Tabela 2. Avaliação sensorial para o paladar do palmito foliar (tolete) de pupunha obtidos de tratamentos com pH estimados em 3,9.

Tratamentos	Paladar
Conservas com salmoura de 2%	0,687 c
Conservas com salmoura de 3%	2,688 b
Conservas com salmoura de 4%	3,875 a

valores médios de quatro provadores, sendo dez repetições por provador; médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$); CV = 56,30%.

Os provadores, apesar de questionados, não fizeram comentários depreciativos com relação ao paladar dos palmitos degustados, enquanto durou o experimento, que o desclassificassem para o consumo, por isso, e também considerando principalmente a estimativa segura de acidez, foi concluído que apenas essas conservas de palmito pupunha tolete podem ser consumidas por um período de até dois anos. Apesar disso, foi observado que a coloração levemente amarelada do palmito fresco tornou-se, embora pouco perceptível, mais intensa quando comparada com um produto recém-processado.

Conclusão

O procedimento de acidificação aplicado para produzir conservas com pH de equilíbrio igual a 4,3 foi insuficiente para manter pH inferior ou igual a 4,5, que é uma exigência da norma oficial.

Todas as conservas em que a acidificação foi estimada para pH 4,2 ou 3,9, apresentaram, em contraste, valores de pH abaixo de 4,5.

Considerando que o controle de qualidade do processamento em relação à acidez deve ter por meta “nenhuma ocorrência de pH acima de 4,5 (norma oficial) nas conservas de palmito pupunha”, e levando em conta as variações de conteúdo de palmito e de salmoura, apesar do rigor aplicado para o processamento, entre unidades de embalagens (vidro), é prudente recomendar apenas o tratamento que teve por estimado o pH 3,9 para uso na agroindústria de conservas de palmito foliar, tipo tolete, de pupunha. Também, por ser comum ocorrer variação no pH da matéria-prima, o palmito *in natura*, deve ser considerada prática obrigatória a execução do procedimento de acidificação para cada lote destinado ao processamento dessas conservas.

Referências

- ALMEIDA, R.A.C.; MARANHO, R.A. Processamento artesanal da pupunha. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS APLICADAS DA FAEF, 1., 1996, Garça, SP. *Anais...* Garça, SP: FAEF, 1996. p. 177-179.
- ARTHEY, D.; DENNIS, C. *Procesado de hortalizas*. Zaragoza: Editorial Acribia, 1992.
- BERNHART, L.W. Características do palmito da pupunheira do ponto de vista do processamento. In: SEMINÁRIO DO AGRONEGÓCIO, PALMITO DE PUPUNHA NA AMAZÔNIA, 1999, Porto Velho. *Anais...* Rondônia: Embrapa-CPAF, Documentos, 41, 1999. p. 24-33.
- BONACCINI, L.A. Produza palmito: a cultura da pupunha. Coleção Agroindústria. Cuiabá: Sebrae-MT, 1997, v. 12, 100 p.
- BRASIL-MINISTÉRIO DA SAÚDE-ANVISA. Anexo: Resolução nº 362, de 29 de julho de 1999. In: Resolução – RDC nº 17, de 19 de novembro de 1999. Diário Oficial da União (DOU), 22/11/1999. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/17_99rdc.htm>. Acesso em: 20 abr. 2004.
- CAMARGO, R. *Tecnologia dos produtos agropecuários - alimentos*. São Paulo: Nobel, 1984.
- CHAIMSOHN, F.P. *Cultivo de pupunha e produção de palmito*. Viçosa: Aprenda Fácil, 2000.
- CHAIMSOHN, F.P. Desenvolvimento de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) cultivada para palmito em diferentes regiões do Paraná. *Boletim Técnico, Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar)*, Londrina, v. 67, p. 1-54, 2002.
- CHEFTEL, J.C. *et al. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos*. v. 1. Zaragoza: Editorial Acribia, 1992. p. 135-213, 309-318.
- FELLOWS, P. *Tecnología del procesado de los alimentos: principios y prácticas*. Zaragoza: Editorial Acribia, 1994. 549 p.
- FERREIRA, V.L.P. *et al.* Comparação entre os palmitos de *Guilielma gasipaes* Bailey (pupunha) e *Euterpe edulis* Mart. (juçara). II. Avaliações físicas e químicas. *Coletânea*

- do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 12, n. 1, p. 273-282, 1982.
- FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Editora Atheneu, 1996.
- GAVA, A.J. *Princípios de tecnologia de alimentos*. Rio de Janeiro: Nobel, 1978.
- INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR. Curso sobre cultivo, processamento e comercialização de palmito de pupunha. *Circular Técnica*, Londrina, v. 117, jun., p. 1-150, 2001.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz*. São Paulo, 1976.
- KAPP, E.A. et al. Tempo de preservação de tolete de palmito pupunha (*Bactris gasipaes*) minimamente processado e armazenado sob refrigeração. *Publicatio*, Ponta Grossa, v. 9, n. 3, p. 51-57, 2003.
- KULCHETESCKI L.; GARDINGO, J.R. Aspectos ecológicos, botânicos e morfológicos In: KULCHETESCKI L. et al. (Ed.). *Palmito Pupunha (Bactris gasipaes Kunth)* A espécie, cultura, manejo agrônômico, usos e processamentos. Ponta Grossa: Editora da UEPG, 2001. cap. 2, p. 23-42.
- LINDEN, G.; LORIENT, D. *Bioquímica Agroindustrial*. Zaragoza: Editorial Acribia, 1996.
- MONTES, A.L. *Microbiologia de los alimentos: curso teórico y práctico*. São Paulo: Ed. Resenha Universitária, 1977.
- MORAES, M.A.C. *Métodos para avaliação sensorial dos alimentos*. Campinas: Unicamp/FEA, Impresso em off-set pelas monjas beneditinas do Mosteiro da Santa Cruz, Juiz de Fora, MG, 1981. 79 p.
- MORSBACH, N. et al. Pupunha para palmito: Cultivo no Paraná. *Circular, Instituto Agrônômico do Paraná (Iapar)*, Londrina, v. 103, p. 1-56, 1998.
- PASCHOALINO, J.E. Processamento de horaliças. *Manual Técnico, Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital)*, Campinas, v. 4, p. 1-70, 1994.
- PASCHOALINO, J.E. Hortaliças acidificadas em conserva: riscos e cuidados. *Informativo Fruthotec, Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital)*, Campinas, v. 3, n. 2, p. 1-7, 1997.
- PELCZAR, M. et al. *Microbiologia*. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, v. II, 1981.
- RAUPP, D.S. Higiene e sanidade do produto palmito. In: Encontro Paranaense sobre palmitos cultivados: o agronegócio pupunha e palmeira real, 1., Pontal do Paraná, PR. *Palestra...* Embrapa Florestas, 2002. p. 1-2.
- RAUPP, D.S.; CHAIMSOHN, F.P. O envase de palmito de pupunha em vidro. In: KULCHETESCKI L. et al. (Ed.) *Palmito Pupunha (Bactris gasipaes Kunth)* - a espécie, cultura, manejo agrônômico, usos e processamentos. Ponta Gossa: Editora da UEPG, 2001. cap. 7, p. 105-118.
- RAUPP, D.S. et al. Conservas de palmito de pupunha em diferentes salmouras – rendimento e avaliação sensorial. *Publicatio*, Ponta Grossa, v. 10, n. 1, p. 1-6, 2004.
- RIEDEL, G. *Controle sanitário dos alimentos*. São Paulo: Livraria Atheneu, 1992. 320 p.
- SILVA, M.A.A.P.; DAMÁSIO, M.H. *Análise sensorial descritiva*. Campinas: Universidade Estadual de Campinas-Faculdade de Engenharia de Alimentos - Laboratório de Análise Sensorial, 1996.
- SOARES, A.G. Palmito de pupunha – alternativas de processamento. *Hortic. Bras.*, Brasília, v. 15, Suplemento. p. 198-199, 1997.
- TONET, R.M. et al. A cultura da pupunha. *Boletim Técnico, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (Cati)*, Campinas, v. 237, p. 1-44, 1999.
- YUYAMA, K. Sistemas de cultivo para produção de palmito de pupunheira. *Hortic. Bras.*, Brasília, v. 15, Suplemento, p. 191-198, 1997.
- ZAPATA, M.M.; QUAST, D.G. Curvas de titulação do palmito-doce (*Euterpe edulis* Mart.). *Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 6, p. 167-187, 1975.

Received on September 23, 2004.

Accepted on March 10, 2005.