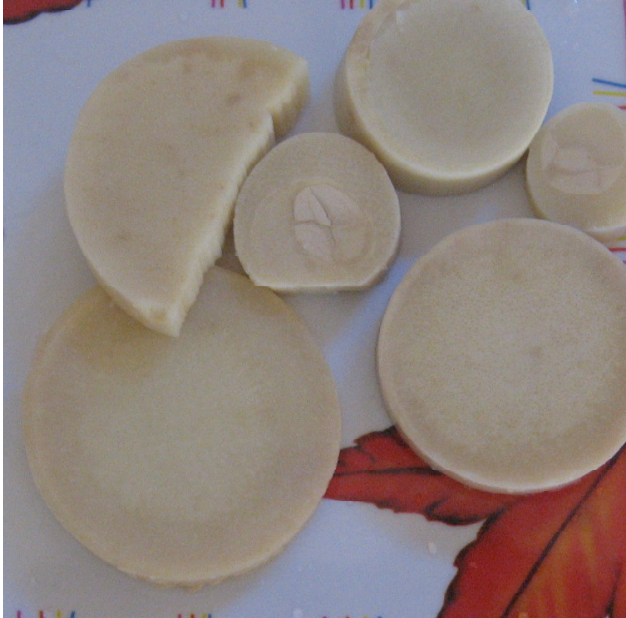


Aparências de "bronzamento" no palmito de pupunha *in natura*. Foto: Geovanita P. C. Kalil.



Danos Causados pelo Resfriamento ("Chilling") Durante o Armazenamento de Palmito de Pupunha *in natura*

Geovanita Paulino da Costa Kalil¹
Antonio Nascim Kalil Filho²

O palmito cultivado de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth. var. *gasipaes* Henderson) é um produto relativamente recente no mercado do agronegócio de palmito e, por isso, muitos aspectos de sua tecnologia de pré e pós-colheita são desconhecidos, requerendo investigações.

As características sensoriais avaliadas pelos consumidores e comerciantes são aparência, cor, sabor e textura. A cor deve ser branca ou levemente amarelada. Qualquer alteração do aspecto do produto será prontamente detectada pela visão do consumidor (VERRUMA-BERNARDI et al., 2003).

O armazenamento sob resfriamento à temperatura de 0 °C pode acarretar o aparecimento de distúrbios fisiológicos no palmito, a exemplo do que ocorre com maçãs ou pêssegos (WATADA, 1999).

O objetivo deste trabalho foi relatar as alterações fisiológicas que ocorrem no palmito com o efeito da temperatura de congelamento durante o armazenamento à temperatura de 0 °C.

Características do Produto Palmito de Pupunha *in natura*

Verruma-Bernardi et al. (2007), em trabalho sobre aceitabilidade do palmito de pupunha, mostraram que os consumidores avaliaram o produto palmito *in natura* como de cor amarelo clara, aparência uniforme e úmida, aroma e sabor não característicos do palmito tradicional de juçara, sabor ácido e textura macia.

Baseado nas características normais do palmito, foi conduzido um experimento onde foram colocados dez palmitos *in natura* sob refrigeração à temperatura de 5° C. Após 24 horas, não se observou qualquer alteração na cor dos mesmos. Outros dez palmitos *in natura* foram colocados à temperatura de 0 °C. Após 24 horas, observou-se que todos apresentaram sintomas de bronzamento (escurecimento) (Fig. 1 e 2). O experimento foi realizado, também, com palmitos cozidos por 10 minutos a 50 °C, sendo observados os mesmos resultados, ou seja, os dez palmitos cozidos

¹Engenheiro Agrônomo – Pós-Graduada em Agronomia - Depto de Fitotecnia e Fitossanitarismo – Universidade Federal do Paraná – UFPR. geovanitakalil@gmail.com

²Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador *Embrapa Florestas*. kalil@cnpf.embrapa.br

colocados à temperatura de 5° C não apresentaram sintomas de bronzeamento, enquanto os dez palmitos cozidos colocados à temperatura de 0 °C apresentaram tais sintomas.

Foi aplicado o teste exato de Fischer (teste de independência para verificar a significância ao nível de 5 % de probabilidade pela distribuição de χ^2) (BEIGUELMAN, 1996).

Observou-se que a probabilidade de associação de *browning* (bronzeamento) com temperatura são independentes em nível de $P = 0,00054$

Como esse valor é menor que 5 %, a hipótese das características *browning* e temperatura serem independentes é rejeitada, supondo que a sua associação não é casual. Portanto, a ocorrência de *browning*, tanto para palmitos *in natura* como para palmitos cozidos, é dependente da temperatura.

Sintomas de Injúrias ou Distúrbios Fisiológicos Resultantes do Processo de Resfriamento à Temperatura de 0 °C do Palmito

As Figuras 1 e 2 mostram os sintomas de *browning* no palmito *in natura*, e as Figuras 3 e 4 mostram os mesmos sintomas no palmito cozido de pupunha *in natura*. Pode ser visto um halo de cor marrom na extremidade do palmito *in natura* (Fig. 1). No palmito cozido, a região bronzeada, em forma de círculo, situa-se entre a extremidade e a região central, constituída de partes mais claras (Fig. 2 e 3).



Fig. 1. Aparências de "bronzeamento" no palmito de pupunha *in natura*. Foto: Geovanita P. C. Kalil.

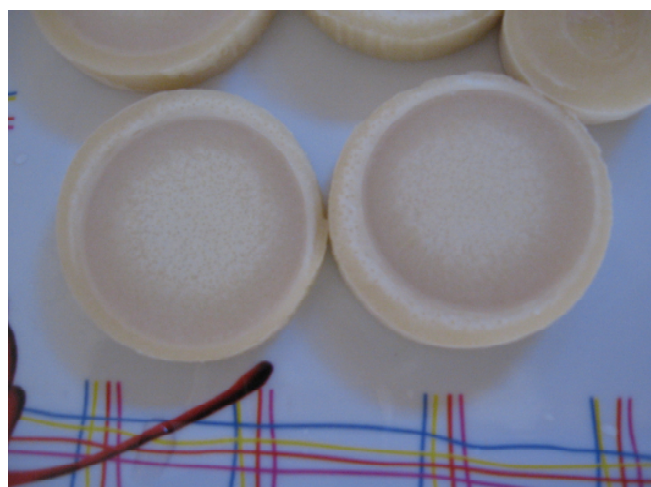


Fig. 2 e 3. Aparências de "bronzeamento" no palmito cozido de pupunha *in natura*. Fotos: Geovanita P. C. Kalil.

Estes sintomas foram causados durante o armazenamento do palmito sob temperaturas abaixo das recomendadas. Estes palmitos foram armazenados em temperatura de 0 °C. Recomenda-se o armazenamento do palmito em refrigerador sob temperatura de 5 °C.

Embora as alterações sensoriais da aparência do produto levem à rejeição do mesmo pelo consumidor, esta alteração é incipiente em relação ao sabor do palmito, que fica com o sabor mais adocicado. Estas alterações ocorrem a partir de 24 horas de armazenamento e durante a primeira semana após a colheita do palmito, tempo em que o mesmo deve ser consumido. Mesmo com os relatos acima descritos, o palmito pode ser consumido normalmente. Neste caso, para evitar a perda do produto, o mesmo pode ser utilizado em tortas, empadões ou pastéis, ou em produtos alimentícios processados em geral.

Por outro lado, os donos dos supermercados devem garantir temperaturas de refrigeração adequadas a 5 °C, para evitar o aparecimento de sintomas destes danos (WATADA, 1999).

A polifenol oxidase interage com polifenóis e oxigênio durante o aparecimento do bronzeamento “*browning*”. A síntese de compostos fenólicos ocorre no retículo endoplasmático da célula. As proteínas associadas à síntese de polifenóis ou estão incorporadas no retículo endoplasmático ou associadas com ele. Uma vez sintetizados, os polifenóis passam por extrusão pelas vesículas do retículo endoplasmático. Estas vesículas são o veículo pelo qual os compostos fenólicos são transportados do vacúolo ao apoplasto, que é um compartimento da membrana da célula (TOIVONEN; BRUMMELL, 2008). O evento inicial no processo de “bronzeamento” consiste na quebra das membranas celulares. Uma vez que o dano se instala, a estrutura celular começa a se degenerar. Substratos polifenólicos (catequinas, polifenóis) começam a interagir com polifenol oxidases e fenol peroxidases. A estabilidade da membrana celular é o maior fator controlador do “bronzeamento”. Sais de cálcio e ascorbato são as formulações mais utilizadas contra o “bronzeamento”. Os ascorbatos controlam a atividade da polifenoloxidase, reduzindo as quinonas a difenóis originais. O ascorbato, como antioxidante universal, pode extinguir radicais alcoxil e peroxil envolvidos na deterioração da membrana. Uma formulação contendo ascorbato e cálcio impede a degradação da membrana celular e modula a atividade da polifenoloxidase (TOIVONEN; BRUMMELL, 2008).

O mecanismo de “bronzeamento” envolve a interação de substratos polifenólicos com a enzima polifenoloxidase na presença de oxigênio. A polifenoloxidase catalisa duas reações: 1) hidroxilação de monofenóis a difenóis e 2) oxidação de difenóis a quinonas. A reação de hidroxilação é relativamente lenta e resulta em produtos sem cor, enquanto a reação de oxidação resulta na formação de quinonas, que são coloridas. As reações subsequentes levam ao acúmulo de melanina, que é um pigmento marrom ou preto, associado ao “bronzeamento” nos tecidos vegetais (TOIVONEN; BRUMMELL, 2008).

Os resultados obtidos neste trabalho permitem concluir que a ocorrência de *browning* (bronzeamento), tanto para palmitos *in natura* como para palmitos cozidos, é dependente da temperatura.

Referências

- BEIGUELMAN, B. **Curso prático de bioestatística**. 4. ed. Ribeirão Preto: Ed. da Revista Brasileira de Genética, 1996. 224 p.
- TOIVONEN, P. M. A.; BRUMMELL, D. A. Biochemical bases of appearance and texture changes in fresh-cut fruit and vegetables. **Postharvest Biology and Technology**, v. 48, p. 1-14, 2008.
- VERRUMA-BERNARDI, M. R.; CAVALCANTI, A. C. D.; KAJISHIMA, S. Aceitabilidade do palmito de pupunha. **Boletim Ceppa**, v. 21, n. 1, p. 121-130, 2003.
- VERRUMA-BERNARDI, M. R.; MORAES, C. W. S. de; MACHADO, C. A.; KAJISHIMA, S.; COSTA, E. de Q. Análise descritiva quantitativa do palmito de pupunheira. **Acta Amazônica**, v. 37, n. 4, p. 507-512, 2007.
- WATADA, A. E.; QI, L. Quality of fresh-cut produce **Postharvest Biology and Technology**, v. 15, p. 201-205, 1999.

Comunicado Técnico, 233

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Florestas
Endereço: Estrada da Ribeira Km 111, CP 319
Fone / Fax: (0**) 41 3675-5600
E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2009): conforme demanda

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Comitê de Publicações

Presidente: Patrícia Póvoa de Mattos
Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida
Membros: Antonio Aparecido Carpanezzi, Cristiane Vieira Helm, Dalva Luiz de Queiroz, Elenice Fritzsos, Jorge Ribaski, José Alfredo Sturion, Marilice Cordeiro Garrastazu, Sérgio Gaia

Expediente

Supervisão editorial: Patrícia Póvoa de Mattos
Revisão de texto: Mauro Marcelo Berté
Normalização bibliográfica: Elizabeth Câmara Trevisan
Editoração eletrônica: Mauro Marcelo Berté

CGPE 8086