

NOTA TÉCNICA

EFECTO DE LA CONGELACIÓN SOBRE ALGUNAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS EN LA PULPA DE LA PARCHA REAL (*Passiflora quadrangularis* L.)

Jordy Gamez-Villazana¹ y Tonny García-Rujano²

RESUMEN

Las empresas agroindustriales que procesan néctar, jugos y otros productos a partir de frutas tropicales utilizan la congelación de la pulpa como un método de conservación. La mayoría de estas empresas no realizan estudios sobre los efectos que podría causar la temperatura de congelación sobre las características de calidad de la pulpa por efecto del frío. Por tanto, este trabajo se realizó con el objeto de analizar el efecto de la congelación sobre algunas características físicas y químicas de la parte comestible de la parcha real. Se evaluaron sesenta frutos, cosechados manualmente durante su madurez fisiológica, provenientes de un huerto del municipio Guanare, estado Portuguesa. La pulpa se caracterizó antes y después de la congelación. Antes de la congelación la pulpa presentó 1,27 % de cenizas, 88,5 % de humedad, 0,991 de actividad del agua (a_w), 1,87 % de almidón; 0,235 % de acidez; 4,78 % de sólidos solubles; 4,83 de pH y 50,18 mg/100 g de ácido ascórbico. Luego de la congelación incrementó la a_w y disminuyó significativamente el contenido de almidón y la acidez titulable total. Se concluye que la congelación afectó sólo ligeramente la calidad del fruto de la parcha real.

Palabras claves adicionales: Ácido ascórbico, almidón, arilo, badea

ABSTRACT

Effect of freezing on some physicochemical characteristics on the pulp of giant granadilla (*Passiflora quadrangularis* L.)

The agroindustrial enterprises that process nectar, juices and other products from tropical fruit used the pulp freezing as a preservation method. Most of these companies do not conduct studies on the effects that could cause freezing on the quality of the pulp as a result of the temperature changes. The objective of this research was to analyze the effect of freezing on some physicochemical characteristics of the edible part of the giant granadilla. Sixty fruits coming from an orchard of Guanare municipality, Portuguesa State and manually harvested during their physiological maturity, were evaluated. The pulp was characterized before and after freezing. Before freezing it presented 1.27 % ash, 88.5 % water activity (a_w) 0.991, 1.87 % starch, 0.235 % acidity, 4.78 % soluble solids, pH 4.83, and 50.18 mg/100g ascorbic acid. After freezing there was an increase of a_w and decrease of starch content and acidity. It is concluded that freezing only slightly affected fruit quality of giant granadilla.

Additional key words: Ascorbic acid, starch, aryl, royal passiflora

INTRODUCCIÓN

La *passiflora quadrangularis*, conocida localmente como parcha real, badea o parcha granadina, posee frutos usados en la elaboración doméstica de bebidas y dulces, de alta aceptación. En Venezuela se cultiva en pequeña escala, constituyendo una fuente de ingresos para muchos

agricultores. Generalmente, la parte comestible de las pasifloras está contenida en el arilo; sin embargo, en esta especie el mesocarpio también se consume (León, 2000).

Actualmente, en la industria de alimentos los productos congelados son cada vez más comunes, lo cual se debe a la necesidad o conveniencia de conservar los alimentos por mayor tiempo. Las

Recibido: Mayo 26, 2011

Aceptado: Octubre 24, 2011

¹ Programa Ciencias del Agro y Mar, Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”. San Carlos. Venezuela

² Programa de Ingeniería Agroindustrial, Decanato de Agronomía, Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”. Apdo. 400. Barquisimeto. Venezuela. e-mail: tonnygarcia@ucla.edu.ve

técnicas de congelamiento son muy variadas y el método a usar depende del destino y/o de las características del alimento (Rahman y Vélez-Ruiz, 2007).

Cuando la congelación es rápida se logra que existan muchos puntos donde empieza la formación de hielo en el alimento, es decir, se produce una gran nucleación y los cristales de hielo que se forman serán de tamaño pequeño y los tejidos del alimento quedarán poco afectados. Por el contrario, si la congelación es lenta se produce poca nucleación y los pocos cristales de hielo extracelular formados crecen con el tiempo. Esto promueve la formación de cristales de gran tamaño que pueden causar daño físico a la célula y afectar la calidad del producto congelado (Hagiwara et al., 2002; Barreiro y Sandoval, 2002).

Dado que la pulpa de parcha real es previamente congelada por las empresas procesadoras o transformadoras (jugos o néctares) para incrementar la vida útil durante el almacenamiento, y no se tiene certeza si sus características son afectadas significativamente por la acción del frío, el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la congelación sobre algunas características físicas y químicas de la fruta.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionaron 60 frutos (badeas) mediante un muestreo de aceptación de acuerdo a la norma COVENIN 3133-0 en la finca “Los Claveles” del caserío Quebrada de La Virgen, municipio Guanare, estado Portuguesa, tomando sólo frutos fisiológicamente maduros con características similares (Cuadro 1).

Cuadro 1. Componentes de la fruta madura de parcha real procesada manualmente

Componente	Peso promedio	
	(g)	(%)
Pulpa (meso+endocarpio)	1142,5±126	73,4
Arilo	280,0±24	18,0
Cáscara (epicarpio)	79,7±6,5	5,1
Semilla	54,3±3,8	3,5
Total	1556,5	100

Promedio de 60 frutos

Se trasladaron en cestas plásticas al Laboratorio de Industria y Tecnología de

Alimentos de UNELLEZ en San Carlos, donde se realizó un lavado por inmersión en agua clorada a temperatura ambiente (30 ± 2 °C). Se extrajo la pulpa (mesocarpio+endocarpio) de cada fruta y se almacenó en bolsas plásticas “cero pérdida” en cavas de congelación a -15 °C durante 72 h. Luego de este período, el producto fue descongelado en baño de maría a 85 °C por 4 h. Las características físicas y químicas de la pulpa fueron evaluadas antes y después de la congelación.

La humedad se determinó colocando la muestra en una estufa de vacío a 60 °C hasta peso constante, según el método de la AOAC 920.151. La ceniza por incineración de la muestra a 525 °C según AOAC método 940.26. Para determinar la acidez titulable total (ATT) se diluyó la muestra con agua libre de CO_2 y se tituló con NaOH $0,1$ N, usando fenolftaleína como indicador, y los resultados fueron expresados como ácido cítrico, según el procedimiento descrito por la AOAC método 942.15. Se determinó el almidón según AOAC 925.38 y el ácido ascórbico (AA) por el método de titulación con el colorante 2,6 dicloroindofenol, según AOAC 967.21. El porcentaje de sólidos solubles totales (SST) se obtuvo mediante refractometría y el pH por potenciometría. La actividad del agua (a_w) se determinó utilizando un equipo de punto de rocío (Decagon CX-2) previa estabilización de la muestra en condiciones de refrigeración por 24 h, según AOAC método 978.18.

Los resultados de cada variable, obtenidos antes y después de la congelación, fueron comparados mediante una prueba de t utilizando el programa Statgraphics Plus, v. 5.1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la caracterización de la pulpa del fruto parcha real antes y después de la congelación se presentan en el Cuadro 2. Se encontró que antes de ser congelada tenía baja acidez titulable y registró un valor de $0,235$ % ($\pm 0,016$). Esta acidez es muy inferior a la encontrada en otras especies del mismo género como la *P. edulis* que presenta un valor promedio de $4,6$ % (Flores, 2004; Aular, 2000; Aular y Rodríguez, 2003), la *P. Cincinata* con $2,44$ % y la *P. Foetida* con $0,97$ % (Aular y Rodríguez, 2003). Sin embargo, es mayor al $0,076$ % de la pulpa de badea sin arilo (Reina et al., 1996). Igualmente, el

pH fue menor que el obtenido por Reina et al. (1996) lo cual se explica por la mencionada presencia del arilo en la muestra.

Cuadro 2. Características de la pulpa de parcha real antes y después de la congelación

Variable	Antes	Después
Cenizas (%)	1,265±0,019 a	1,229 a
Humedad (%)	88,51±0,543 a	89,33 a
a_w	0,991±0,001 a	0,996 b
Almidón (%)	1,870±0,164 b	0,807 a
ATT (%)	0,235±0,016 b	0,105 a
SST (%)	4,78±0,041 a	4,83 a
pH	4,83±0,052 a	4,87 a
Ácido ascórbico (mg/100 g)	50,18±0,338 a	52,62 a

Letras iguales en cada fila indican que no existe diferencia estadística según prueba de t ($P \leq 0,05$)

En cuanto a la a_w , el resultado coincide con lo publicado por Ordoñez (1998) quien clasifica a los alimentos con base a su actividad acuosa e indica que la mayoría de las frutas presentan valores de a_w superiores a 0,98. Los SST obtenidos (4,78 %) fueron muy bajos en comparación al 13,0 % encontrado por Reina et al. (1996) para la badea. Tal vez existió alguna influencia del hecho que las frutas se cosecharon en la época de lluvias, período en el que los valores de SST disminuyen considerablemente (Macrae et al., 1993).

El porcentaje de humedad hallado de 88,51 ± 0,543 % se asemeja al valor de 87,9 % reportado para el mismo rubro por el Instituto Nacional de Nutrición de Bogotá (Reina et al., 1996). Este alto valor, en conjunto con la alta actividad a_w de 0,991, indica que la pulpa de parcha real es más propensa que otras pulpas de frutas al deterioro microbiano o reacciones químicas que aceleran las reacciones de deterioro de alimentos (Barbosa-Cánovas y Vega-Mercado, 2000).

El porcentaje de cenizas (1,265 %) fue mayor al 0,9 % reportado por Instituto Nacional de Nutrición de Bogotá (Reina et al., 1996). En cuanto al ácido ascórbico la concentración hallada (50,18 ± 0,338 mg/100 g) fue mucho mayor que la reportada por USDA (2000) para la maracuyás amarilla y púrpura, cuya concentración no superó el valor de 18,2 mg/100 g.

La congelación de la pulpa de la parcha real no produjo cambios importantes en varios de los componentes indicadores de la calidad. Por ejemplo, no existieron diferencias para las

variables de humedad, cenizas, SST, AA y pH medidas antes y después de la congelación (Cuadro 2). Sin embargo, se detectó un incremento significativo de la a_w y disminución de la ATT y el contenido de almidón.

Estos cambios significativos en las mencionadas variables se pueden atribuir a que el proceso de congelación probablemente fue lento, con poca nucleación y se habrían formado cristales de hielo que producen perforación de la membrana celular y afectan la calidad del producto congelado (Hagiwara et al., 2002; Barreiro y Sandoval, 2002). Además, los cambios de temperatura llevan consigo una disociación de las lipoproteínas y degradación de almidones por daños físicos a la molécula como consecuencia de la pérdida del agua retenida en las células durante el descongelamiento (Badui, 2006).

CONCLUSIONES

La pulpa de parcha real presentó 88,5 % de humedad, 1,27% cenizas, 0,991 a_w , 1,87 % almidón, 0,235 % acidez, 4,78 % sólidos solubles, 4,83 pH y 50,18 mg/100 g de ácido ascórbico.

La congelación del material por 72 horas sólo afectó significativamente las variables de almidón, a_w y acidez titulable.

LITERATURA CITADA

1. Aular, J. 2000. Influencia da idade na colheita sobre as características dos frutos e do suco de maracuja-amarelo. Revista Brasileira de Fruticultura 22: 6-8.
2. Aular, J. y Y. Rodríguez. 2003. Algunas características físicas y químicas del fruto de cuatro especies de *Passiflora*. Bioagro 15 (1): 41-46.
3. Badui, S. 2006. Química de los Alimentos. Addison Wesley. México, DF.
4. Barbosa-Canovas, G. y H. Vega-Mercado. 2000. Deshidratación de alimentos. Acribia. Zaragoza, España.
5. Barreiro, J. y A. Sandoval. 2002. Operaciones de conservación de alimentos por bajas temperaturas. Ed. Universidad Simón Bolívar.

- Caracas. 204 p.
6. Flores, A. 2004. Desarrollo de una bebida funcional de maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). Universidad de Las Américas. Puebla, México. Tesis 140 p. http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales
 7. Hagiwara, T., H. Wang, T. Suzuki y R. Takai. 2002. Fractal analysis of ice crystals in frozen food. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 50: 3085-3089.
 8. León, J. 2000. Botánica de los Cultivos Tropicales. IICA, San José, Costa Rica.
 9. Macrae, R., R. Robinson y M. Sadler. 1993. *Encyclopedia of Food Science, Food Technology and Nutrition*. Academic Press. New York.
 10. Ordoñez, J.A. 1998. Tecnología de los alimentos. Volumen 1. Componentes de los Alimentos y Procesos. Síntesis. Madrid.
 11. Rahman, M. y J. Vélez-Ruiz. 2007. Food preservation by freezing. *In*: M. Rahman (ed.). *Handbook of Food Preservation*. CRC Press. Boca Ratón, FL. pp. 635-665.
 12. Reina, C., D. Tovar y M. Sánchez. 1996. Manejo postcosecha y evaluación de la calidad para la badea (*Passiflora quadrangularis*) que se comercializan en la ciudad de Neiva. Universidad Surcolombiana de Neiva. Neiva, Colombia. 140 p. <http://201.234.78.28:8080/jspui/> (consulta del 13/10/2011)
 13. USDA. 2000. Nutrient Data Laboratory. <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp>. (consulta del 15/09/2009).