

SP
01296

APROVECHAMIENTO DE LA PULPA DE «UMBU» (*Spondias tuberosa*, Arr. Cam.) VERDE COMO ALTERNATIVA PARA LA PRODUCCIÓN DE DULCES EN MASA

V. M. Policarpo¹, J. Resende², E. Endo³, B. Marcussi³, F. T. Castro⁴, E. C. Jorge⁵, S. V. Borges⁶
y N.^a B. Cavalcante⁷

RESUMEN

El aprovechamiento del umbu (*Spondias tuberosa*, Arr. Cam.) verde se presenta como alternativa para reducir las pérdidas pos-cosecha en su estado maduro. El efecto de la adición de pectina y jarabe de glucosa sobre las características físicas, químicas y sensoriales en dulces en masa de umbu verde fueron investigados. Resultados mostraron que la adición de pectina y jarabe de glucosa aumentaron el rendimiento en relación a la pulpa y posibilitaron la producción de un dulce de corte a una menor concentración de sólidos solubles; no hubo diferencia significativa para el pH y promovieron el aumento de la actividad de agua. Los resultados del análisis microbiológico de los dulces se mostraron negativos en cuanto a la presencia de coliformes totales (< 3 NMP/g) en todas las diluciones y el conteo de hongos y levaduras fue menor de 10 ufc (unidades formadoras de colonias)/ml, mostrando que los mismos fueron obtenidos dentro de los patrones de higiene recomendados por la legislación.

Palabras clave: umbu, dulces, composición química.

SUMMARY

The utilization of the green umbu (*Spondias tuberosa*, Arr. Cam.) pulp as alternative for marmalade production

The utilization of the green umbu (*Spondias tuberosa*, Arr. Cam.) is an alternative to reduce post-harvest losses due to fruit overripe. The effect of the pectin and glucose syrup addition on the marmalade yield and on the product physical and chemical characteristics was studied. The hygienic-sanitary conditions were also analyzed. The additives increased the marmalade yield in relation to pulp resulting in a lower soluble solids concentration in the product; the water activity increased and the pH was not modified. Mold and yeasts were not detected (< 10 ufc/ml) as well as total e fecal coliforms (< 3 MPN/g) indicating good hygienic and sanitary conditions.

Key words: umbu, marmalade, chemical composition.

1. INTRODUCCIÓN

La región semiárida nordestina posee un enorme potencial en plantas xerófilas, que aún están relegadas al descanso de la mayoría de los órganos competentes en cuanto a la domesticación y aprovechamiento racional por el hombre y, entre ellas, está el umbuzero (*Spondias tuberosa*, Arr. Cam.) (Campos, 1988). Estas constataciones son recientemente confirmadas por los resul-

tados del INCRA (2000) donde relata que las regiones Norte, Nordeste y Este son las mas desfavorecidas en todos los aspectos de tecnología y asociativismo. Dentro de las diversas clases de agricultores, el pequeño agricultor (área media de 1,7 ha) es el mas desfavorecido. En contraste a esa realidad el mismo documento muestra que trabajos de investigación de los mas variados orígenes demuestran de forma definitiva, las enormes ventajas de la agricultura familiar comparativamente a las grandes propiedades rurales.

El umbu (*Spondias tuberosa*, Arr. Cam.), es encontrado en el Brasil en todo el sector del Sur del Piauí, de Pernambuco, Sergipe, Bahía y norte de Minas Gerais. Por la ausencia de cultivo comercial, son pocos los estudios que

tratan del rendimiento de los frutos. En condiciones de vegetación espontánea, las estimaciones son muy variadas, se ha visto que depende de la edad, de la variabilidad genética de las plantas y del ambiente. La producción puede variar de 65 hasta 300 kg de frutos por planta (Anónimo, 2000). En la época de la cosecha (diciembre a marzo) hay abundancia de umbu que, sin embargo, este umbu maduro se deteriora en dos o tres días. Además de su consumo in natura, el aprovechamiento casero se hace en forma de zumo, una bebida a base de pulpa y leche (umbuzada) y dulces en pasta.

El mejoramiento de este dulce está siendo la gran necesidad actual, visto que para alcanzar ampliación de mercado es necesario que el mismo presente

¹ Economista Doméstica/M.Sc.- DED/UFRRJ

² Técnico/MSc/DTA/UFRRJ.

³ Est. Ingeniería de Alimentos/DTA/UFRRJ.

⁴ Est. de Economía Doméstica/DED/UFRRJ.

⁵ Est. de Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos/DTA/UFRRJ.

⁶ Investigador del CPATSA-EMBRAPA.

Aprovechamiento de la pulpa de
2 Aprovechamiento de la pulpa ...
2003 SP-PP-01296



CPATSA-27607-1



buenas condiciones de conservación, lo que no viene ocurriendo en la actualidad, los mismos se caracterizan por excesiva sinérisis y oscurecimiento durante el almacenamiento, debido al bajo pH y ausencia de tratamiento térmico en la pulpa (Cavalcanti, 2000).

El problema de la sinérisis puede ser causado por aspectos como: insuficiente uso de pectina, pectina no completamente disuelta, destrucción de la pectina durante el cocimiento, pré gelificación (o el inicio de la gelificación se dio antes o durante el relleno), poco enfriamiento antes del relleno (apenas en recipientes grandes) y relación pH/sólidos solubles no apropiada (Jackix, 1988). El uso insuficiente de pectina en relación al tamaño del envase y a la fricción sufrida durante el transporte provocan quiebra del gel y también provocan sinérisis (Albuquerque, 1997).

Investigaciones recientes mostraron que el tratamiento térmico, seguido de corrección de pH mejoraron el color del producto y evitó la sinérisis provocada por el procesamiento (Pinto et al., 2001).

Debido a las pérdidas en el estado maduro y a la mala calidad de los dulces resultantes, la posibilidad de aprovechamiento del umbu en otra etapa de maduración y el desarrollo de una tecnología apropiada para este tipo de pulpa, abre una perspectiva para un comercio mas amplio y prometedor para estos productos.

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue verificar el efecto de la adición de pectina y jarabe de glucosa sobre las

propiedades físicas, químicas y microbiológicas de los dulces resultantes.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Los frutos transportados vía aérea (recién cogidos y con hielo) fueron blanqueados a 100 °C/5 minutos para inactivación enzimática, despulpado en despulpadora mecánica, y acondicionados en bolsas de polietileno de baja densidad para congelamiento, hasta su procesamiento, el cual es mostrado en la figura 1. La tabla 1 muestra la concentración de los ingredientes de cada formulación y el pH resultante, despues de la corrección con carbonato de calcio.

Los análisis del dulce fueron realizados por duplicado, siendo los resultados expresados como la média de las determinaciones: acidez total titulable, azúcares reductores en glucosa y azúcares no reductores en sacarosa, sólidos solubles, pH (AOAC, 1992); pectina total y soluble (Bitter y Muir, 1962). La actividad de agua fué medida en aparato AQUALAB, a las temperaturas de 25 a 270 °C. Para la evaluación de hongos, levaduras y coliformes fecales, se utilizó la metodología descrita por Speack (1976).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El rendimiento en relación a la pulpa fue de 80,9%. Ferreira (2000) obtuvo un rendimiento de 71,74% para pulpa madura. Bispo (1989), utilizando escala piloto alcanzó 57,1%, rendimiento bajo en comparación con la pulpa de caju y guayaba (Ferreira, 2000).

En relación al dulce, para la formulación F1 (sin adición de pectina), el rendimiento en relación a la pulpa fue de 97%; en relación a la masa total fue de 49%. Para la formulación F2 (0,5% de pectina) y F3 (0,5 de pectina y 10% de jarabe de glucosa) los rendimientos

en relación pulpa y masa global fueron 101 y 50,8 %, respectivamente. Xavier (1999) encontró rendimientos de 80% en relación a la pulpa y 53% en relación a la masa global.

En la tabla 2 se pueden verificar los resultados de la caracterización físico-química y química para la pulpa en diferentes formulaciones. El valor de pH, acidez total titulable y sólidos solubles totales son compatibles con los valores encontrados por Matsuura et al. (2000), que son respectivamente: 2,82, 1,56%, y 10 °Brix. Narain et al (1991), analizando propiedades físico químicas para pulpas de umbu en diferentes estados de maduración, encontraron los siguientes valores para pulpa verde: pH: 2,9 y acidez titulable: 1,55% y 9,3 °Brix.

Hay notable dificultad en comparar los valores de pectina obtenidos en este estudio con los de otros trabajos, debido a las diferencias en las metodologías utilizadas. Bispo (1989) encontró valores médios de 0,82% (como pectato de calcio) para un estado de maduración no especificado; Narain et al (1991), señalaron valores de 1,98% para umbu verde. Los resultados encontrados para pectina total (0,623%) se encuentran entre los valores reportados. En relación a frutas cítricas (30-35%) y manzana (5,0- 7,0%), el umbu es pobre en pectina, Bobbio y Bobbio (1992). Entre las frutas tropicales, el mango presenta un tenor de pectina de 1,8% (Nwanekezi et al, 1994); y la acerola verde: 4,51% (Assis et al., 2001). Según Egbekun et. al. (1998) un tenor de pectina de 1,08% fue considerado apropiado para la producción de dulces de zapallo.

Observandose los valores encontrados para glucidos reductores y no reductores, estos estan próximos a los encontrados por Xavier, (1999): 2,6% y 0,02 %, respectivamente, y Narain et al (1991):2,79% y 0,58%.

Los resultados en general indicaron que las pulpas son muy ácidas, surgiendo la necesidad de corrección del pH

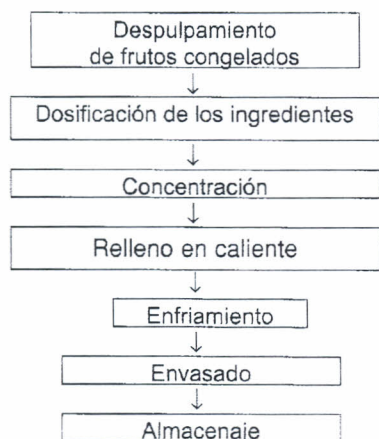


Fig. 1. Flujograma de obtención de dulce en masa de la pulpa de umbu.

TABLA 1
Formulaciones de los dulces en masa de umbu verde

	Pulpa/ sacarosa (p/p)	Glucosa (%)	Sólidos (°Brix)	Pectina (g/100 g)	pH
F1	1:1	0	78	0,0	3,0
F2	1:1	0	72	0,5	3,0
F3	1:1	10	72	0,5	3,2

TABLE 2
Composición físico-química de la pulpa de umbu (*Spondias tuberosa*, Arr. Cam.) verde y formulaciones de dulce

Análisis	Pulpa	Formulaciones		
		F1	F2	F3
Acidez total titulable (%)	1,5 ± 0,14	0,60 ± 0,0a	0,61 ± 0,00a	0,61 ± 0,00a
pH	2,68 ± 0,01	3,00 ± 0,03a	3,00 ± 0,01a	3,0 ± 0,04a
Pectina soluble (mg/100 g)	538,00 ± 14,47	249,50 ± 0,50b	477,50 ± 7,50a	425,00 ± 10,00a
Pectina total (mg/100 g)	623,00 ± 0,70	642,50 ± 2,50b	550,00 ± 10,00c	737,00 ± 12,00a
Azúcares reductores en glucosa (%)	2,62 ± 0,02	60,05 ± 0,04b	60,40 ± 0,00a	52,29 ± 0,10c
Azúcares no reductores en sacarosa (%)	0,41 ± 0,02	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
Sólidos solubles (°Brix)	8,00 ± 0,00	78,00 ± 0,00a	73,00 ± 0,00b	73,00 ± 0,00b
Actividad de agua (A _w)	—	0,73 ± 0,00b	0,72 ± 0,00b	0,78 ± 0,00a

F1: Formulación sin adición de pectina y jarabe de glucosa.

F2: Formulación con 0,5% de pectina.

F3: Formulación con 0,5% de pectina y 10% de jarabe de glucosa.

para evitar la sinérisis del dulce durante el almacenamiento; pulpas de maduración verde presentaron un contenido de pectina bajo, existiendo la necesidad de complementación de pectina para mejorar textura y evitar sinérisis.

En relación a las formulaciones del dulce, los resultados obtenidos para azúcares reductores en glucosa y no reductores en sacarosa, son compatibles con lo descrito por Xavier (1999). La sacarosa, por ser hidrolizada en medio ácido y elevada temperatura, no estuvo presente en las tres formulaciones, pero, se encuentra dentro de lo esperado, y contribuye de forma positiva para la calidad del dulce, dificultando su cristalización, de acuerdo con Jackix (1988) y Rauch (1987) en relación a las características de dulce en masa.

En la literatura no fueron encontrados datos para los valores de A_w en dulce de umbu en masa, ya que este es un parámetro importante para su conservación. Los valores presentados en las formulaciones, se encuentran compatibles con los descritos por Franco y Landgraf (1996) y Nascimento et al (2002) para dulce de frutas en masa (A_w 0,7 a 0,8). Los sólidos solubles fueron superiores al mínimo (65 °Brix) establecido por la legislación brasileña (Abia, 1996), siendo que, los dulces con pectina (F2 y F3) presentaron valores mas bajos que la F1, cuya formulación necesitó de mayor tiempo de proceso térmico, para obtener firmeza de dulce en masa, alcanzando los 78 °Brix.

Los valores de acidez titulable y pH

se mantuvieron dentro de los recomendados por Jackix (1988), garantizando una buena estabilidad microbiológica de estos productos dentro de un razonable plazo de validez.

Los resultados del análisis microbiológica de los dulces se mostraron negativos. La presencia de coliformes totales en todas las diluciones fue menor de 3 NMP (número más probable/g) y el conteo de hongos y levaduras fue menor que 10 ufc (unidades formadoras de colonias/ml), mostrando que los mismos fueron obtenidos dentro de los patrones de higiene recomendados por la legislación (Brasil, 1997).

4. CONCLUSIONES

La adición de pectina y jarabe de glucosa aumentaron el rendimiento en relación a la pulpa y posibilitaron la producción de un dulce de corte a una menor concentración de sólidos solubles, lo que reduce el tiempo de producción e hidrólisis excesiva de sacarosa, fenómeno este, causador de sinérisis. No causaron modificación en el pH del dulce, aumentaron el tenor de pectina con el consecuente aumento en la actividad de agua. Los dulces fueron producidos en condiciones higiénico-sanitarias recomendadas. Estos resultados indican que es posible la obtención de un dulce de corte de pulpa de umbu en su estado verde, con calidad tecnológica compatible con la legislación vigente.

5. BIBLIOGRAFÍA

- ABIA (Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação) (1996): *Compêndio de legislação dos alimentos*. São Paulo: ABIA.
- Albuquerque, J. P. (1997): «Factores que influyen no processamento de jaleas y jaleadas de frutas». *Boletim da SBCTA*, 31 (1), 62-67.
- Anónimo (2000): «Umbuzero como alternativa econômica para el semi arido». *Boletim da EMBRAPA-Semi-Árido*, 1, 3.
- Assis, S. A.; Lima, D. C.; Faria-Oliveira, O. M. M. (2001): «Activity of pectinmethylesterase content and vitamin C in acerola fruit at various stages of development». *Food Chemistry*, 74 (2), 133-137.
- Association of Official Analytical Chemistry (1992): «Official methods of analysis of the association of analytical chemistry», 11.^a. Washington: AOAC. 115 p.
- Bispo, E. S. (1989): *Estudios de los productos industrializáveis del umbu (Spondias tuberosa, Arr. Câmara)*. (Tesis de Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos). Faculdade de Engenharia de Alimentos, UFC, 1989, 119 p.
- Bitter, T.; Muir, H. M. (1962): «A modified uronic acid carbazole reaction». *Analytical Biochemistry*, 34, 330-334.
- Bobbio, P. A.; Bobbio, F. O. (1992): *Química del processamiento de los alimentos*. 2.^a ed., São Paulo: Varela. 151 p.
- Brasil. Ministério da saúde. Secretaria de Vigilância. (1997): Portaria. Nº 451 de 19 de Setembro de 1997. *Patrones microbiológicos para alimentos*. Brasília: *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*.
- Campos, C. O. (1994): «Industrialización casera del umbu – una nueva perspectiva para el semi árido». Salvador: EBDA. 13 p.

- Cavalcanti, N. B.; Resende, G. M.; Brito, L. T. L. (2000): «Processamiento del fruto de umbuzero». *Ciência Agrotécnica*, 24 (1), 252-259.
- Egbekun, M. K.; Nde-Suleimn, E. O.; Akinyeye, O. (1998): «Utilization of fluted pumpkin (*Telfairia occidentalis*) in marmalade manufacturing». *Plants foods for human nutrition*, 52 (2), 171-176.
- Ferreira, J. C. (2000): Efecto do congelamiento ultra-rápido sobre las características físico-químicas y sensoriales de la pulpa de umbu (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara) durante el almacenaje climatizado. (Tesis de maestría en Ingeniería Agrícola). Universidade Federal da Paraíba, 2000. 112 p.
- Franco, B. G. M.; Landgraf, M. (1996): Microbiología de los alimentos. São Paulo: Atheneu.
- Inra - Ministerio del Desarrollo Agrario (2000): Nuevo retrato de la agricultura familiar - el Brasil redescubierto. Brasília.
- Jackix, M. H. (1988): «Doces, geléias y frutas en calda». São Paulo: Ícone.
- Matsuura, F. C. A. U.; Folegetti, M. L. S.; Cardoso, R. L.; Lima, R. R. (2000): «Desenvolvimento del producto geléia de umbu con diferentes tenores de pulpa». *Anais del XVII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Fortaleza: SBCTA, p. 11.90.
- Narain, N.; Bora, P. S.; Holschuh, H. J.; Vasconcelos, M. A. S. (1992): «Variation in physical and chemical composition during maturation of umbu (*Spondias tuberosa*) fruits». *Food Chemistry*, 44, 255-259.
- Nascimento, M. R. F.; Oliveira, L. F.; Borges, S. V. (2002): «Estudo da conservação de doce de corte da cáscara do maracujá a la temperatura ambiente». *Anais do XVIII Congresso Brasileiro de Ciência y Tecnología de Alimentos*. Porto Alegre: SBCTA, CD-ROM.
- Nwanekezi, E. C.; Alawuba, O. C. G.; Mkpolulu, C. C. M. (1994): «Characterization of pectic substances from selected tropical fruits». *Journal of Food Science and Technology*, 31 (2), 159-161.
- Pinto, P. R.; Borges, S. V.; Cavalcante, N. B.; Oliveira, V. M.; Deliza, R. (2001): «Efeitos do processamento de doce em massa de umbu verde y maduro sobre sua composição y aceitassão». *Revista Brasileira de Alimentos y Nutrição*, 12, 45-53.
- Rauch, G. H. (1965): Fabricación de mermeladas. Zaragoza: Acríbia.
- Speack, M. L. (1976): Compendium of methods for the microbiological examinations of foods. Washington: American Public Health Association.
- Xavier, A. N. (1999): «Caracterización química e vida-de-prateleira de doce em massa de umbu» (Tesis de maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos), UFMG, 1999, 82 p.



(Servicio de Información y Documentación Alimentaria)

Con la colaboración técnica del personal de este servicio podrá usted tener respuesta a cualquier consulta o problema que se le plantee en los aspectos científicos, técnicos, sanitarios, nutritivos, jurídicos, comerciales, de formación e información a todos los niveles, bibliográficos, analíticos y legislativos o normativos.

Dirigirse a:

Calle Sandoval, 12, 1.º J. 28010 Madrid
 Teléfonos: (91) 446 96 01 - (91) 446 96 59 - (91) 446 98 58
 Fax: (91) 593 37 44 - e.mail: eypasa@retemail.es ó eypasa1@terra.es

**¡SOLICITE LA LEGISLACION ESPECIFICA QUE NECESITE, TANTO DE ESPAÑA
 COMO DE LA UNION EUROPEA!
 (Puesta al día al 30 de marzo del 2002)**

Después de su petición se emite presupuesto y recibida la conformidad se remite la factura para confirmación de abono y envío del material.

ARIEL

B COPY

EMAIL REQUEST
**COPYRIGHT FEE PAID
ONLY IF SENT BY E.D.D.**



29413477

R.D.
10-Nov-03144

P.D.
10-Nov-03153

Customer Code No.
06-5135

Shelfmark
NOT IDENT

0787-88 (Alimentaria) 2

SACV

(6)

ALIMENTARIA - MADRID
2003 VOL 344 PP 75-78
APROBECHAMIENTO DE LA PULPA VERDE DEL...
POLICARPO, V. M. N. ET AL

OS NOT IDENT

D S

2003

06-5135



29413477

for RMS
use only

EMAIL: ARIEL@CPATSA.EMBRAPA.BR

International Loan, Return Airmail within 4
weeks of date of receipt unless recalled earlier.

Request Ref. No.
MZNMB12382 FXBK99

If no other library indicated please return loan to:-
The British Library Document Supply Centre, Boston Spa,
Wetherby, West Yorkshire, United Kingdom, LS23 7BQ

ARIEL

BRITISH LIBRARY

COPYRIGHT FEE PAID SERVICE

Delivering the world's knowledge

This document has been supplied by the British Library
www.bl.uk

The contents of the attached document are copyright works. Unless you have the permission of the copyright owner, the Copyright Licensing Agency Ltd or another authorised licensing body, you may not copy, store in any electronic medium or otherwise reproduce or resell any of the content, even for internal purposes, except as may be allowed by law.

If the document was sent from us to you by any electronic means (including fax transmission), you are agreeing to the terms of supply, which are available at www.bl.uk/services/document/edd.html