

COMUNICACIONES

El rambután (*Nephelium lappaceum*); composición química del fruto y su conservación.

Summary. The chemical composition of seed, flesh (aril) and peel of rambutan (*Nephelium lappaceum*) is reported for three different stages of maturity. Some morphological characteristics which differences it from *Litchi chinensis* are pointed out. The preservation of the peel-less fruit canned in syrup is also reported.

El rambután (*Nephelium lappaceum*) es un frutal originario del archipiélago malayo (6). El arilo, porción comestible ubicada entre la semilla y la cáscara (6, 10), se caracteriza por un sabor dulce y delicado, y por un color blanco translúcido muy similar al del *Litchi chinensis* (de la misma familia Sapindácea), con el que es generalmente confundido a pesar de otras características morfológicas no similares. Aunque no se sabe de frutales de *L. chinensis* en Costa Rica, el rambután es conocido como "mamón chino" y goza de gran aceptación para consumo en fresco, siendo considerado como fruta exótica.

Entre las Sapindáceas, el más destacado es el *L. chinensis* muy popular en Hawaii (3), Africa del Sur, Malasia y China, de donde se exporta enlatado hacia mercados orientales de Estados Unidos de Norteamérica (3). Mendoza (8) reporta el almacenamiento de rambután, indicando que la fruta es dañada si se almacena a temperatura menor de 7°C; de acuerdo a Pantástico (10) el fruto puede ser almacenado hasta por 25 semanas a 10°C y 90-95% H.R. con una pérdida de peso máxima de 12%. Goto (3), Miller y Bazore (9) reportan la conservación de *Litchi*, congelado y enlatado en jarabe ligero. Almeyada (1) describe el fruto de rambután y menciona que el arilo es generalmente enlatado, solo o con jugo de piña, especificaciones para el producto enlatado existen en Malasia (11).

Este trabajo reporta la composición química del fruto y los resultados de pruebas de conservación enlatando en jarabe de azúcar acidificado.

Materiales y métodos

Los frutos fueron traídos de la zona sur (tropical húmeda) de Costa Rica y analizados y enlatados dentro de las 24 horas posteriores a su recolección, tres diferentes grados de madurez fueron establecidos como sigue:

- 1 Fruta considerada como completamente madura y apta para consumo en fresco (aproximadamente 0 días previos a la cosecha) y caracterizada por una coloración externa rojiza
- 2 Fruta con aproximadamente 15 días previos a la cosecha, caracterizada por una coloración externa amarilla bien definida
- 3 Fruta con aproximadamente 30 días previos a la cosecha, caracterizada por una coloración externa verde definida pero con el fruto bien desarrollado.

Para los análisis químicos se siguieron las recomendaciones de la AOAC (4), excepto para azúcares para los que se utilizó el método de Gaines (2).

Las pruebas de enlatado se realizaron siguiendo el diagrama de la Figura 1, en latas 307 x 113, y el producto fue analizado a los 22 y 270 días posteriores a su procesamiento.

Resultados y discusión

De acuerdo a la investigación bibliográfica realizada, se hace ver que el rambután, conocido como "ma-

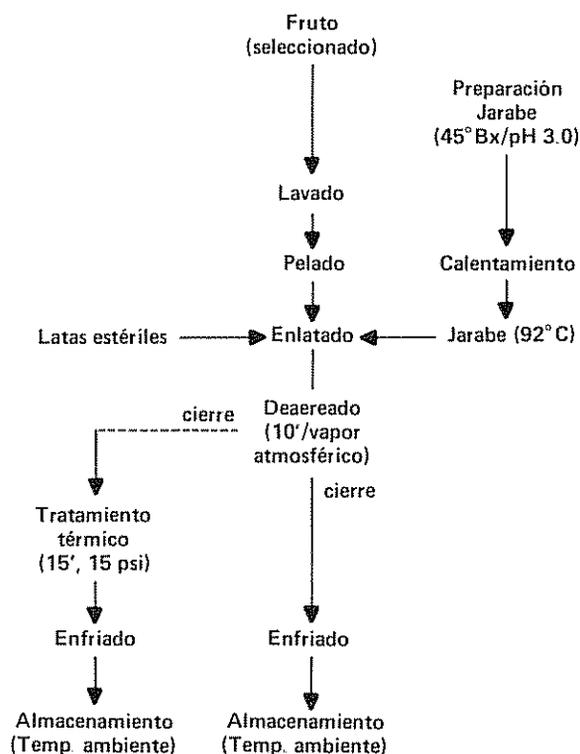


Fig 1 Sistema empleado para la conservación de rambután en jarabe enlatado.

món chino" no es un *Litchi* sp. como se cree popularmente. De acuerdo a León (6), existe similitud entre algunas características de arilo, pero otras características botánicas (Cuadro 1) permiten diferenciar a este de otras Sapindáceas

Cuadro 1. Algunas características sobresalientes de los frutos de *N. lappaceum* y *L. chinensis*¹.

	<i>N. lappaceum</i>	<i>L. chinensis</i>
Origen	Archipiélago Malayo	Sur de China
Fruto:		
-- piel	Gruesa, cubierta de tubérculos cónicos suaves (similar a espinas)	Delgada, cubierta de tubérculos planos (similar a escamas)
-- arilo	Blanco, translúcido, azucarado; adherido a la semilla, difícil de separar	Blanco, translúcido, azucarado; fácil de separar de la semilla

1 León (6) presenta una descripción completa de las características botánicas de estos dos frutales.

Según observaciones hechas, el fruto maduro empieza a deteriorarse luego de 3-4 días de almacenamiento en condiciones ambientales (aproximadamente 23°C, 80-85% H. R.) adquiriendo un color café y marcada pérdida de firmeza. Estos cambios son menos pronunciados en frutos amarillos y verdes en los cuales, luego de 4 días, solo se observó pérdida de humedad superficial caracterizada por un arrugamiento de la cáscara; este fenómeno quizá sea causado por el efecto de la baja humedad relativa (HR) que existe en San José comparada con 85-95% HR recomendada por Pantástico (10). Según este autor, la pérdida de peso por unidad de área superficial, es mayor en frutos jóvenes en los que el número de tubérculos cónicos es mayor, lo que aumentaría el área de exposición.

Conforme avanza el proceso de maduración, se observa un aumento del arilo con relación al fruto, sin embargo el peso promedio observado en el fruto (Cuadro 2) es considerablemente menor que el reportado por Pantástico (10). La variación en composición química de diferentes partes del fruto y su relación, se muestra en los Cuadros 2 a 5. Los cambios

Cuadro 2. Relaciones en peso entre los componentes del fruto¹.

Estado de madurez	Peso fruto (g)	Cantidad relativa (%) de		
		piel	pulpa	semilla
Rojo	21.00	44.34	44.83	10.83
Amarillo	18.30	44.80	40.69	14.51
Verde	-	47.22	37.12	15.66

1 Datos obtenidos de 40 y 45 frutos, en dos ocasiones, respectivamente.

Cuadro 3. Composición química en base húmeda de la pulpa (arilo) de rambután (*N. lappaceum*), para tres estados de madurez.

Componente %	Estado de madurez		
	Verde	Amarillo	Rojo
Sólidos totales	13.95	14.75	17.10
Proteína	0.40	0.75	0.60
Ceniza	0.40	0.35	0.35
Fibra	0.55	0.55	0.50
Grasa	0.1	0.1	0.1
Acidez	1.70	1.50	1.10
² Brix	16.00	17.75	19.75
pH	3.25	3.40	3.60
Azúcar total	12.90	14.65	16.60
Azúcar reductor	4.70	4.95	5.70

Cuadro 4. Composición química en base húmeda de la cáscara (piel) de rambután (*N. lappaceum*) para tres estados de madurez.

Componente (%)	Estado de madurez		
	Verde	Amarillo	Rojo
Sólidos totales	27.70	24.60	24.80
Proteína	1.90	1.90	1.70
Ceniza	0.65	0.55	0.65
Fibra	4.30	4.30	4.80
Grasa	0.25	0.20	0.15
Acidez (ácido cítrico)	2.20	1.60	1.70
pH	3.70	3.70	3.70

Cuadro 5. Composición química de la semilla de rambután (*N. lappaceum*) para tres estados de madurez.

Componente (%)	Estado de madurez		
	Verde	Amarillo	Rojo
Sólidos totales	61.55	63.40	63.35
Proteína	—	0.80	1.30
Ceniza	0.95	1.00	1.00
Fibra	3.95	4.05	4.20
Grasa	17.05	17.00	17.20
Acidez (ácido cítrico)	0.90	0.70	0.60
pH	5.15	5.35	5.50

Cuadro 6. Observaciones sobre fruta y jarabe enlatado.

Código	Jarabe	Fruta
1E	Verde-amarillento	Arilo consistente, adherido a semilla y de color natural
2E	Ligeramente amarillo	Arilo consistente, adherido a semilla ligeramente amarillo
3E	Amarillo turbio	Arilo separado de semilla y de color amarillo grisáceo.
1ET	Amarillo-verde, turbio	Arilo adherido a semilla pero poco firme
2ET	Amarillo, turbio.	Arilo unido a semilla, sin firmeza
3ET	Color rojizo, presencia partículas grasas blancas Sabor aceitoso	Arilo y semilla de color rojizo, arilo separado, sabor aceitoso.

Excepto 3ET, todos los tratamientos presentan sabor natural típico.

Estado de madurez: 1, 2, 3

Deaerado: E/Tratamiento térmico: T

en composición química, especialmente azúcares y acidez, muestran una tendencia normal con el proceso de maduración observado con base en cambios de coloración externa. El contenido de azúcar en el arilo es relativamente alto (~ 17% en el fruto maduro); esta característica es también señalada por Almayeda (1).

La semilla se caracteriza por un alto contenido de grasa (~ 17%). Este resultado, obtenido por extracción con éter de petróleo (solvente no polar), sugiere que estos compuestos grasos se encuentran ligados en forma sencilla (7), lo que facilitaría su eventual aprovechamiento (Cuadro 4)

No se observan cambios significativos en las características del jarabe o fruto luego de nueve meses de almacenamiento. El producto se ve favorecido por un bajo pH de jarabe, el cual es compatible con el sabor de la fruta. Según estos resultados, el fruto puede ser conserado con una tecnología sencilla que requiere un llenado en caliente y deaeración. Un tratamiento térmico no se justifica desde el punto de estabilidad microbiológica; por el contrario, un tratamiento térmico posterior conduce a una separación del arilo, el cual pierde consistencia afectando adversamente su apariencia. Además, se observó la presencia de gotas de grasa en el jarabe, lo cual puede ser consecuencia de movimiento de grasa de la semilla hacia el arilo y luego hacia el jarabe como resultado de la excesiva aplicación de calor; este efecto es mayor en frutos maduros

El mejor fruto para el proceso descrito es aquél que presenta coloración externa amarilla (~ 15 días antes de ser colectado para consumo en fresco). Algunas características de este producto se muestran en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Algunas características del producto enlatado (2E)*.

No frutas 11 ± 1	pH ~ 3.60 ± 10
Peso neto 212.5 ± 2.5 g	Bx ~ 30.80 ± 3.50
Peso drenado 114.0 ± 7.0	Vacio ~ 7.1 ± 1 (plg Hg)

* Estas características permanecieron invariables -para efectos prácticos- hasta por 270 días (última evaluación)

Agradecimiento

Los autores expresan su más sincero agradecimiento al señor Delfino de la Garza quien suministrara el material para este estudio, al Dr. Goan Loo Thio del Real Instituto Tropical de Holanda, destacado en Costa Rica mediante un convenio CITA (Costa Rica) - RVB (Holanda), por sus conversaciones sobre el tema

Resumen

La composición química de la semilla, arilo y cáscara del rambután (*Nephelium lappaceum*) es reportada para tres diferentes grados de madurez. Algunas características morfológicas de este fruto se señalan para diferenciarlo del *Litchi chinensis* con el que es comúnmente confundido

Se presentan los resultados de pruebas de conservación en jarabe de azúcar enlatado.

5 de julio de 1983

A. J. ORTIZ*
O. L. CORDERO*

* Centro de Investigaciones en Tecnología de Alimentos
Universidad de Costa Rica

Literatura citada

1. ALMAYEDA, N., MAB, S. E., MARTIN, F. W. The rambutan. *Citrus and Sub-Tropical Fruit Journal* 544:10-12. (1979) *Food Science and Technology Abstract* 11(11):119. 1979.
2. GAINES, T. P. Automated determination of reducing sugars, total sugar and starch in plant tissue from one weight sample. *Journal of the AOAC* 56(6):1 419-1 424. 1973.
3. GOTO, B. Y. Lychee and its processing. In *1st Pacific Rim Food Conference Honolulu, Hawaii* 1960 pp 15-23.
4. HORWITZ, W. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 13th ed. Washington, D. C. A.O.A.C. 1980. 1 018 p.
5. HULME, A. C. (edit.) The biochemistry of fruits and their products Vol. 1. Academic Press. London. 1970 620 p.
6. LEON, J. Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales. IICA. San José. 1968. pp. 263-268.
7. MAZLIAK, P. Lipids in Hulme, A. C. The biochemistry of fruits and their products. Vol 1 Academic Press London. 1970 620 p.
8. MENDOZA, D. B., Jr., PANTASTICO, ER. B., JAVIER, F. B. Storage and handling of rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) *Phillipine Agric* 55, 322 1972. In Pantástico, ER. B. Post-harvest physiology, handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables. Avi Westport, Conn 1975. 560 p.
9. MILLER, D. C., BAZORE, K. Fruits of Hawaii. Revised edition of Bulletin 77 University of Hawaii. 1945. 129 p.
10. PANTASTICO, ER. B. Post-harvest physiology handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables. Avi. Westport, Conn. 1975 560 p.
11. STANDARDS INSTITUTION OF MALAYSIA. Specification for canned rambutans. Malaysian standard MS8. 15:1975. 16 p *Food Science and Technology Abstract* 11(5): 247. 1979.