

Composición químico-nutricional en diferentes tallas y sexos del cambute, *Strombus gracilior* (Mesogastropoda: Strombidae) de Playa Panamá, Costa Rica

G. Jiménez-Arce

Instituto de Investigaciones en Salud (INISA), Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

(Rec. 19-I-1993. Acep. 27-V-1993)

Abstract: 74 individuals of "cambute" (*Strombus gracilior*), were collected in Playa Panamá (10°35'45" N, 85°40'09" W), Costa Rica. The sex ratio was 1:1 and the size range 70-80mm (total length). The yield was 80% of edible meat. The average values of the macroconstituents to both sizes were: water 72.6% males and 70.9% females; 19.09g% protein in males and 26.89g% in females; carbohydrates 1.85g% males and 1.35g% females; 0.44g% crude fiber both males and females; within ashes there were variations (2.30-3.71g%) among size and sex. Fat reached a maximum value of 0.94 and 0.91g% (length 80mm) for males and females respectively. In minerals, maximum values for the Na and K of 1440.88 and 1898.33µg/g respectively were obtained for 80mm males; females of the same size showed values of 1376.97µg/g for the Na and of 2393.09µg/g for K; the other minerals (Cu, Mg, Fe) had lower values in relation to the above but the normal according to the literature.

Key words: *Strombus*, nutritive value, minerals, food composition, Costa Rican Mollusca.

El género *Strombus* L. incluye especies ampliamente distribuidas en las aguas someras del Caribe y del Pacífico Tropical, donde se halla desde Baja California hasta Perú. Algunas de las especies tienen una enorme importancia comercial (Keen 1971), pesquerías en las Bahamas e Islas Caicos permiten exportar más de 3.9 millones de individuos anualmente (Doran 1958, Iverson 1968, Boss 1969). En las Bahamas su pesquería ocupa el segundo lugar y en las Islas Vírgenes Americanas el tercero como principal producto de la pesca (Damman 1969).

Strombus es utilizado como alimento en todas sus tallas, según su abundancia y preferencias locales (Randall 1964). El color brillante del estrato nacarado, su tamaño y la calidad de la carne es lo que ha estimulado su recolección y consumo, lo cual ha resultado en una sobre-explotación de muchas de las poblaciones en particular las del Caribe (*S. gigas*) y las del

Pacífico mesoamericano (*S. galeatus*) (Villalobos 1986).

Strombus gracilior (Swainson 1822), conocido popularmente como "cambute" en la zona de estudio, es una especie ampliamente utilizada como alimento por los habitantes de la costa Pacífica de Costa Rica (Villalobos 1986). Por este motivo es útil determinar algunos aspectos de su composición químico-nutricional, poco conocida hasta la fecha, en cuanto a los macronutrientes (proteínas, lípidos, carbohidratos, etc.) y los micronutrientes (minerales), con el fin de conocer mejor esta fuente de alimento y determinar la posible relación de su composición químico-nutricional con sexo y talla.

MATERIAL Y METODOS

De setiembre a noviembre de 1987 se hizo un muestreo aleatorio mediante buceo libre en Playa Panamá (10° 35'45" N, 85° 40'09" W),

Guanacaste, Costa Rica. Los individuos se clasificaron por talla, usando regla graduada en milímetros, y sexo. Se extrajeron de la concha por congelación para calcular el porcentaje de rendimiento (Ansell y Trevallion 1967).

Los análisis químicos se realizaron según los siguientes métodos: contenido de humedad, proteínas y cenizas (AOAC 1984), lípidos (Bligh y Dyer 1959), carbohidratos (Dubois *et al.* 1956), fibra cruda (Elizondo 1987).

Las concentraciones de minerales fueron determinadas así: cobre, magnesio, hierro, sodio y potasio mediante espectrofotometría de absor-

ción atómica (AA) siguiendo el método de Van Loon (1980) con las siguientes modificaciones: Cu, la muestra se disolvió en HCl conc. y la lectura se hizo a 324.8 nm; Mg, se trató igual que al cobre pero diluido 1:4 para leerlo a 285.2 nm; Fe, sin diluir, se leyó a 248.3 nm; Na, diluido 1:400 para leer a 589.6 nm; K, se trató igual que al sodio pero la lectura se hizo a 769.9 nm.

Los resultados biométricos, químicos y minerales están expresados en valores promedio y su desviación estándar, estimándose las diferencias estadísticas por análisis de varianza y la prueba de Duncan.

CUADRO 1

Promedio de peso de la carne por sexo y talla en S. gracilior de Playa Panamá, Costa Rica

Variable/Sexo	Machos		Hembras	
Talla (mm)	70 ± 2.09	80 ± 2.19	70 ± 2.98	80 ± 3.73
Número de individuos	19	13	22	20
Peso carne total (g)	5.70 ± 1.04	7.86 ± 0.79	5.13 ± 1.51	6.75 ± 1.04
Peso carne comestible (g)	4.48 ± 1.00*	6.57 ± 1.14*	3.72 ± 1.04*	4.93 ± 0.93*
Porción comestible (%)	78.60 ± 1.00	83.59 ± 1.14	72.52 ± 1.04	73.04 ± 0.93

* diferencia significativa entre sexos ($p < 0.05$).

CUADRO 2

Porcentaje de los macronutrientes en la porción comestible de S. gracilior de Playa Panamá, Costa Rica

Variable/Sexo	Machos		Hembras	
Talla (mm)	70	80	70	80
Humedad	72.58 ± 0.85	72.57 ± 0.91*	71.20 ± 0.82	70.65 ± 1.00*
Proteína	18.36 ± 1.17*	19.82 ± 0.70*	26.01 ± 1.61*	27.76 ± 0.91*
Lípidos	0.54 ± 0.02*	0.94 ± 0.10	0.35 ± 0.03*	0.91 ± 0.07
Fibra cruda	0.49 ± 0.07	0.44 ± 0.29	0.44 ± 0.08	0.44 ± 0.16
Cenizas	2.99 ± 0.33	3.71 ± 0.30*	3.42 ± 0.64	2.30 ± 0.12*
Carbohidratos	1.80 ± 0.10	1.90 ± 0.25	1.50 ± 0.10	1.20 ± 0.10

* diferencia significativa entre sexos ($p < 0.05$), g% base fresca.

CUADRO 3

Contenido de micronutrientes en la porción comestible de S. gracilior de Playa Panamá, Costa Rica

Variable/Sexo	Machos		Hembras	
Talla (mm)	70	80	70	80
Cobre	0.68 ± 0.03	0.57 ± 0.05*	0.63 ± 0.05	0.83 ± 0.03*
Hierro	0.52 ± 0.04*	0.31 ± 0.05	0.29 ± 0.02	0.42 ± 0.02
Magnesio	1.72 ± 0.08	22.49 ± 2.54*	1.57 ± 0.61	25.58 ± 2.05*
Sodio	1326.35	1440.88	1398.55	1376.97
	± 25.02	± 30.18	± 20.17	± 13.37
Potasio	1878.33	1898.38	1889.38	2393.02
	± 17.77	± 22.76	± 20.27	± 10.47*

* diferencia significativa entre sexos ($p < 0.05$), ug/g peso seco.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados corroboran lo descrito por Randall (1964) y Alcolado (1976) en cuanto a que "*Strombus gracilior* es un mesogastrópodo que se encuentra muy frecuentemente formando colonias de individuos de talla semejante habiendo igual número de hembras y machos". En este estudio la proporción sexual fue casi 1:1 y las tallas (70mm a 80mm) mostraron poca variación.

Los pesos de carne total muestran uniformidad entre tallas (Cuadro 1). Por ejemplo los machos de 70mm presentan un peso de carne total promedio de 5.70g y las hembras de igual talla un peso de carne total promedio de 5.13g. El rendimiento de carne que ofrece el cambute es bueno (promedio general 76.94 %).

La carne está compuesta por más de un 70% de humedad (Cuadro 2), valor considerado como aceptable por ser un molusco de vida totalmente acuática. Ansell y Trevallion (1967) y Dare y Edwards (1975) encontraron para bivalvos valores de humedad de casi un 80%. El peso restante presenta contenidos elevados de proteínas, según el sexo. Machos de 70 y 80mm rinden un 18.36 y 19.82g% en promedio de proteínas en peso húmedo, respectivamente, mientras las hembras de las mismas tallas rinden respectivamente 26.01 y 27.76g%. Esta diferencia entre sexos puede deberse a que, como lo indican Ansell (1972) y Blackmore (1969), "los niveles de proteínas varía durante la etapa de maduración gonadal", factor no considerado en el presente trabajo.

Los valores de lípidos son similares en la talla de 80mm; hembras y machos presentan contenidos en lípidos de 0.94 y 0.91g%, mientras los de 70mm presentan valores menores y diferentes estadísticamente entre sexos, 0.54g% para machos y 0.35g% para hembras. Si se toma en cuenta lo dicho por Berg (1976) en cuanto a que "el tamaño de *Strombus* es un parámetro utilizado para determinar su edad y que a mayor edad mayor contenido de grasa tendrá un individuo, dependiendo ello de otros factores", entonces parece lógico obtener los valores ya mencionados.

Por ser los carbohidratos reservas de energía en todos los organismos vivos, indistintamente de sexo o tamaño, era de esperar valores cercanos a los informados por otros autores; Ansell *et al.* (1980) obtuvieron en bivalvos valores de

hasta 5% de carbohidratos. En este trabajo se obtuvo un valor máximo de 1.90g% diferente al determinado en bivalvos pero cercano al informado por Blanco y Montero (1992) para *S. galeatus* que fue 1.3g%.

Los valores de cenizas (Cuadro 2) son similares a los determinados en *S. canarium* por Sidwell (1981), él informa valores menores a 4.8g% mientras para *S. gracilior* el valor máximo es de 3.71g%.

En este estudio se determinaron cinco de los diversos minerales que constituyen los componentes inorgánicos de las cenizas (Cuadro 3). Se puede ver, en el caso del cobre, que tiene un valor similar entre las diferentes tallas y sexos; así hembras o machos de 70mm presentan una concentración promedio de 0.63 y de 0.68ug/g respectivamente, y debe ser así por el hecho de que dicho elemento se encuentra principalmente formando la hemocianina pigmento respiratorio de los moluscos y su volumen no varía según el sexo (Barnes 1984). El magnesio presenta valores semejantes entre sexos; en los individuos de 70mm, tanto hembras como machos poseen un valor bajo (1.57 y 1.72 ug/g, respectivamente) en relación con los valores para las tallas de 80mm (25.58 y 22.49 ug/g). Cabe en el futuro, dada tal diferencia entre tallas, hacer las determinaciones de este elemento en tallas más escalonadas con el fin de analizar en cual ocurre ese salto o si por el contrario esa diferencia se da progresivamente. El sodio y el potasio presentan las concentraciones más elevadas entre los metales determinados; el valor obtenido para el sodio está en concordancia con el obtenido para *S. canarium* (1140 ug/g, Sidwell 1981), pero no así el potasio que presentó en *S. canarium* valores máximos de 211 ug/g mientras para *S. gracilior* se determinó valores máximos de 2393 ug/g. La diferencia entre esos valores es muy amplia pero habría que hacer estudios de salinidad de las zonas de recolección para correlacionar esos valores o revisar las técnicas de cuantificación para excluir en uno u otro caso la sobre o subcuantificación del potasio.

Dada la importancia que tiene el hierro en el organismo humano, su relación inversa con la anemia, y tomando en cuenta que las personas que comen el cambute son de zonas donde la biodisponibilidad de hierro de fuentes exógenas es muy limitada (Ministerio de Salud 1986), se hizo en el presente trabajo la determinación del

hierro, hallándose una concentración máxima en el cambute de 0.52ug/g; habría que hacer un estudio de la cantidad de cambute que comen las gentes de estas zonas así como el aporte de hierro por otras fuentes para poder correlacionarlo con la cantidad con que contribuye el cambute en sus dietas.

En las cuantificaciones bioquímicas de los diversos componentes del cambute no se hallaron mayores diferencias estadísticas entre sexos ni tallas, por lo que se concluye que la composición químico-nutricional de *S. gracilior* es independiente de esas variables para su uso en la alimentación humana. Como se ha visto el cambute es un molusco rico en proteínas y con bajo contenido de lípidos y carbohidratos, condiciones que lo hacen recomendable para el consumo humano. Los minerales son muy necesarios en el organismo para efectuar una serie de funciones biológicas indispensables, pero la cantidad requerida de cada uno es variable. Por estas razones es que se dejará para un futuro trabajo la comparación de las concentraciones de los constituyentes nutricionales del cambute con respecto a otros productos alimenticios, así como la cantidad real consumida por la población en general, su aceptación y posibilidades de comercialización.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Fernando Calderón del Centro de Investigaciones en Salud Animal del Ministerio de Agricultura y Ganadería y a Rafael Cruz de la Escuela de Biología Marina de la Universidad Nacional por la asesoría técnica. A Gustavo Gutiérrez, María Santos, Xinia Fernández y Jorge Campos por la revisión del manuscrito.

RESUMEN

Se obtuvieron 74 ejemplares de cambute (*Strombus gracilior*) de Playa Panamá (10° 35' 45" N, 84° 40' 09" W), Costa Rica. La proporción de sexos fue de 1:1 y el ámbito de talla 70-80mm (longitud total). El rendimiento promedio fue de 80% de carne comestible. Los valores promedio de los macronutrientes para ambas tallas fueron: humedad 72.6% machos y 70.9% hembras, proteínas 19.09% machos y 26.89% hembras; carbohidratos 1.85g% machos y 1.35g% hembras; fibra cruda 0.44g%

machos y hembras. Las cenizas mostraron variaciones (2.30-3.71g%) entre talla y sexo. Los lípidos presentaron un valor máximo de 0.94 y 0.91g% en la talla de 80mm para machos y hembras respectivamente. En minerales se obtuvieron valores máximos para el Na y el K de 1440.88 y 1898.33ug/g respectivamente, en machos de 80mm; hembras de la misma talla presentaron valores de 1376.97 para el Na y de 2393.02 para el K; los otros minerales (Cu, Mg, Fe) presentaron valores bajos en relación con los anteriores pero los esperados según la literatura.

REFERENCIAS

- Alcolado, P. 1976. Crecimiento, variaciones morfológicas de la concha y algunos datos biológicos del Cobo. *Strombus gigas*. Serie Oceanológica. Cuba 34:3-36.
- Ansell, A.D. 1972. Distribution, growth and seasonal changes in biochemical composition for the bivalve *Donax vittatus* (da Costa) from Kames Bay, Millport. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 10:137-150.
- Ansell, A.D., L. Frenkiel & M. Moveza. 1980. Seasonal changes in tissue weight and biochemical composition for the bivalve *Donax trunculus* L. on the Algerian coast. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 45:105-116.
- Ansell, A.D. & A. Trevaillon. 1967. Studies on *Tellina tenuis* (da Costa). I. Seasonal growth and biochemical cycle. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 1:220-235.
- Association of Official Analytical Chemist. 1984. Official Methods of Analysis of the AOAC. AOAC. Washington, D.C., EUA.1141p.
- Barnes, R. 1984. Zoología de los Invertebrados. Interamericana, México D.F. 1157 p
- Beau, M. 1858. De l'utilité de certains Mollusques marins vivants sur les cotes de la Guadalupe et de la Martinique. J. Conchytiol. 7:25-40.
- Berg, C.J. 1976. Growth of the queen conch *Strombus gigas* with a discussion of the practicality of its mariculture. Mar. Biol. 34:191-199
- Blackmore, D.T. 1969. Studies of *Pattella vulgata* L. II. Seasonal variations in biochemical composition. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 3:231-245
- Blanco, A. & M. Montero. 1992. Composición químico-nutricional de la carne de cambute, *Strombus galeatus* (Mesogastropoda: Strombidae). Rev. Biol. Trop. 40:89-93
- Bligh, E.G. & W.J. Dyer. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. Can. J. Biochem. Physiol. 37: 911-917.

- Boos, K.J. 1969. Conchs, p.135-140. *In* Encyclopedia of Marine Resources. F.E. Firth, New York.
- Dammann, A.E. 1969. Study of the fisheries potencial of the Virgin Islands. Spec. Rep. Carib. Res. Inst. 1:1-204.
- Dare, P.J. & D.B. Edwards. 1975. Seasonal changes in fleshweight and biochemical composition of mussels (*Mytilus edulis*) in the Conwey Estuary, North Wales. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 18:89-97.
- Doran, B. 1958. The Caicos trade. Geogr. Rev. 48:388-401.
- Dubois, M.K., A. Gillies, J.K. Hamilton, P.A. Reebert & F. Smith. 1956. Colorimetric method for the determination of sugar and related substances. Analyt. Chem. 28:350-356.
- Elizondo, L. 1987. Método de fibra cruda. *In* Procesamiento de Recursos Acuicolas. Prácticas de Laboratorio. Universidad Nacional, Heredia. 15p.
- Iverson, R.S. 1968. Forging the edge of the sea. Sishing News, Londres. 301p.
- Keen, M.A. 1971. Sea shells of Tropical West America. Stanford University, California. 1064 p.
- Ministerio de Salud. 1986. Encuesta Nacional de Nutrición: Evaluación Dietética 1982. Departamento de Publicaciones del Ministerio de Salud, San José. 52 p.
- Randall, J.E. 1964. Contributions to the biology of the queen conch, *Strombus gigas*. Bull. Mar. Sci. 14:246-295.
- Villalobos, C. 1986. Biología, producción y aprovechamiento del cambute *Strombus galeatus*, en Bahía Ballena, Puntarenas, Costa Rica. Propuesta de investigación sometida al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, San José, Costa Rica. sp.
- Sidwell, V.D. 1981. Chemical and nutritional composition of finfishes, whales, crustaceans, mollusks, and their products. NOAA Tech. Memo., NMFS Sec. ii. Dept. of Commerce, Washington, D.C. 300p.
- Van Loon, J.C. 1980. Analytical Atomic Absorption Spectroscopy. Select Methods. Academic, Nueva York, p. 158-219.