

CARACTERIZACIÓN DEL EXTRACTO GRASO DE LARVAS DE *RHYNCHOPHORUS PALMARUM* L.

David Sancho-Aguilera^{1*}, David Landívar-Valverde¹, Diego Sarabia-Guevara¹ y Manuel de Jesús Álvarez-GiF

¹Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Vía Puyo Tena km 2 ½ Paso lateral, Puyo, EC160150, Ecuador.

²Universidad de La Habana, Cuba.

E-mail: dsancho1972@gmail.com

RESUMEN

Las larvas del *Rhynchophorus palmarum* L. (chontacuro) se consumen habitualmente como alimento por la población amazónica del Ecuador. En la investigación se caracterizó el extracto graso de estas larvas, cultivadas en medio silvestre y adquiridas en el mercado de la ciudad de Puyo, Ecuador. Las larvas presentaron 34,9 % de materia seca y 56,3 % de extracto graso. Los índices de yodo, saponificación, refracción, acidez y peróxidos del extracto graso fueron 40 cg/g; 163,7 mg/g; 1,4631 a 40 °C; 0,2 % y 0,1 meq/kg, respectivamente. El valor TBA fue negativo, el ácido oleico fue el ácido graso mayoritario (59,2 % del total) y su contenido de vitaminas A y E fueron 1677,5 y 10,2 UI/100 g, respectivamente. Las características del extracto graso de las larvas del chontacuro permiten plantear su utilización potencial en la industria alimentaria; lo que contribuiría positivamente a la soberanía alimentaria de los pueblos indígenas de la Amazonía ecuatoriana donde las larvas se cultivan y comercializan.

Palabras clave: *Rhynchophorus palmarum*, chontacuro, larvas comestibles, extracto graso.

ABSTRACT

Characterization of fatty extract from larvae *Rhynchophorus palmarum* L.

Rhynchophorus palmarum L. larvae (chontacuro) are commonly consumed as food by the Amazonian population of Ecuador. In this research the fatty extract of these larvae grown in nature environment and bought in market of Puyo, Ecuador, was characterized. The larvae showed 34.9 % dry matter and 56.3 % fatty extract. Iodine, saponification, refraction, acidity and peroxides indexes were 40 cg/g; 163.7 mg/g; 1.4631 at 40 °C; 0.2 % and 0.1 meq/kg; respectively. TBA value was negative; oleic acid was the dominant fatty acid (59.2 % of the total) and contained 1677.5 UI/100 g of vitamin A and 10.2 UI/100 g of vitamin E. The characteristics of fatty extract from larvae of chontacuro allow considering its potential use in the food industry, and a possible productive enterprise that contributes to the local development of the Ecuadorian areas where these larvae are grown and marketed.

Keywords: *Rhynchophorus palmarum*, chontacuro, edible larvae, fatty extract.

INTRODUCCIÓN

Desde tiempos precolombinos, los insectos constituyen un alimento apetecible para los pueblos indígenas (1), con un rol importante como fuente de proteínas, grasas, vitaminas y minerales en su alimentación (2). Su fracción grasa es abundante y está compuesta fundamentalmente por ácidos grasos poliinsaturados (3, 4). En las últimas décadas, los insectos han adquirido un creciente valor como recurso alimenticio para los seres humanos (5).

***David Sancho Aguilera:** Doctor en Medicina Veterinaria (Universidad Agraria de La Habana, 1996), Maestro en Ciencias en Gestión de la Educación, mención Educación Superior (Universidad Regional Autónoma de los Andes, 2012), y en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (Universidad de La Habana, 2013). Profesor Titular y Director del Departamento de Ciencias de la Tierra de las Escuelas de Agropecuaria y Agroindustrial de la Universidad Estatal Amazónica (Ecuador).

De los insectos comestibles de Sudamérica, el *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionoidea) parece ser el de mayor potencial alimentario, debido a su gran producción y comercialización (6, 7). Sus hospederos principales son plantas de la familia Arecaceae (8).

En Ecuador, las larvas de *R. palmarum* son comúnmente conocidas con el nombre de chontacuro, también se les nombra mayón y mukindi (1). Los indígenas amazónicos las colectan de las palmeras y las ingieren crudas o asadas (9). En épocas más recientes su consumo se ha difundido en las ciudades donde son apreciadas por residentes y turistas. Los altos precios y la gran demanda de las larvas del insecto en cuestión garantizan que las producciones sean fácilmente comercializables y rentables; el conocimiento de los pueblos indígenas amazónicos sobre el uso de este recurso de la selva puede permitir nuevas actividades productivas, que tributen al desarrollo local de la provincia de Pastaza del Ecuador (7).

Atendiendo a todo lo anterior, esta investigación tuvo como objetivo caracterizar el extracto graso de larvas del *Rhynchophorus palmarum* L.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el estudio se utilizaron 150 larvas de *R. palmarum*, adquiridas en mercados de la ciudad de Puyo, Ecuador, con un peso medio de 8 g por larva y entre 60 y 70 días de vida larval. A partir del total de larvas se organizaron 10 ensayos que se trabajaron independientemente en cuanto a la determinación de la materia seca y el contenido de extracto graso; analizándose en ambos casos tres réplicas por ensayo.

Todos los contenidos de grasa fueron expresados en base seca.

El sacrificio de las larvas se realizó exponiéndolas a temperatura de 4 °C durante 4 h. Posteriormente se determinó el contenido de materia seca (10) de las larvas; la temperatura de secado se modificó a 55 °C, debido a que en un estudio preliminar se observó que temperaturas superiores provocaban la salida espontánea de la grasa del material de ensayo. Las larvas deshidratadas se trituraron en un mortero y el extracto graso se obtuvo por el método de Soxhlet con éter de petróleo como disolvente (11).

Para caracterizar el extracto graso y evaluar su calidad, se mezcló la grasa extraída al material de los 10 ensayos y se homogenizó con un electro agitador; posteriormente se le determinaron por triplicado los índices de yodo (12), de saponificación (13), de refracción (14), de acidez (15) y peróxidos (16). Además se determinaron el valor de ácido tiobarbitúrico (TBA) (17), el perfil de ácidos grasos por cromatografía gas-líquido (18) y los contenidos de vitamina A por cromatografía líquida de alta resolución en fase reversa (19) y vitamina E (20).

El análisis estadístico se realizó mediante estadígrafos descriptivos con el programa STARGRAPHIC Centurion 15.2.06.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de los resultados de los 10 ensayos considerados en el estudio se obtuvo una media de 34,9 % para el contenido de materia seca en las larvas de *R. palmarum*. Este valor fue superior a los reportados con anterioridad para este insecto: 9,7 % (21) y 28,3 % (22).

El análisis estadístico demostró que los resultados cumplieron con una distribución normal, por lo que su comportamiento fue representativo de la población estadística. No obstante, haberse obtenido un valor máximo de 39,5 % y un mínimo de 31,3 %, la tendencia de los contenidos de materia seca fue hacia el valor menor.

El contenido promedio de grasa total en base seca de las larvas en estudio fue 56,3 %; valor que supera 47,4 % (21) y es comparable a 55,0 % (23), en ambos casos para larvas de *R. palmarum*, pero es menor de 68,5 % al reportado para larvas de *R. phoenicis* (24). Si se compara el promedio de grasa de esta investigación para las larvas del chontacuro con el reportado para otros insectos y alimentos de origen animal consumidos por indígenas sudamericanos (23), se observa que el contenido graso de las larvas en cuestión supera al del resto de los alimentos considerados (Tabla 1).

La Tabla 2 presenta los índices de identidad y calidad evaluados para caracterizar el extracto graso de larvas de *R. palmarum*. Se aprecia que la acidez fue 0,2 % ácido oleico, valor que cumple lo establecido para este índice en Ecuador (25). Con respecto al grado de

rancidez presentado por el aceite, el valor de 0,1 meq/kg del índice de peróxidos muestra que la cantidad de miliequivalentes de oxígeno activo fue baja, este índice cumple también con el valor normalizado (25). El valor de TBA fue negativo, corroborando la no existencia de un deterioro avanzado del aceite. Los resultados obtenidos demuestran que el aceite analizado con posterioridad a su extracción, no presentó un deterioro lipolítico y oxidativo avanzado, lo que permite expresar además, que no existió deterioro de la muestras durante la extracción de la grasa para los análisis posteriores.

La composición en ácidos grasos del aceite de las larvas de *R. palmarum* presentó un contenido elevado de ácidos grasos monoinsaturados, 60,4 % (Tabla 3). La comparación de la composición en ácidos grasos del extracto graso de las larvas de *R. palmarum* con la reportada para grasa de larvas de *R. phoenicis* (24) refleja que el contenido de ácidos grasos saturados del aceite de dichas larvas supera en 1,8 % el contenido del extracto graso caracterizado en la presente investigación.

Tabla 1. Contenido de grasa de las larvas de *R. palmarum* cultivadas en medio silvestre en Puyo, Ecuador y de insectos y otros alimentos consumidos por indígenas sudamericanos

Alimento	Contenido graso (%)
Larvas de <i>R. palmarum</i> ^a	56,3
Hormiga (hembra) <i>Attasexdens</i> ^b	34,7
Hormiga (hembra) <i>Attacephalotes</i> ^b	25,8
Termitas <i>Syterme ssp</i> ^b	4,9
Tapir ahumado ^b	11,9
Pescado ahumado ^b	7,0

a-Obtenido en investigación
b- (23)

Tabla 2. Resultados de la caracterización y la calidad del aceite de larvas de *R. palmarum* cultivadas en medio silvestre en Puyo, Ecuador

Índice	Valor
Índice de yodo (cg yodo/g)	40
Índice de saponificación (mg KOH/g)	163,7
Índice de refracción a 40 °C	1,463 1
Acidez (% ácido oleico)	0,2
Índice de peróxidos (meq O ₂ /kg)	0,1
Valor de TBA	Negativo

Tabla 3. Composición en ácidos grasos del aceite de las larvas de *R. palmarum* cultivadas en medio silvestre en Puyo, Ecuador

Ácidos grasos	%
Saturados	36,8
Monoinsaturados	60,4
Polinsaturados	1,5
No identificados	1,3

La Tabla 4 reporta los perfiles de ácidos grasos obtenido para las larvas de *R. palmarum* y *R. phoenicis*. Pueden apreciarse diferencias en el contenido individual de los diferentes ácidos grasos presentes, siendo de especial interés el elevado contenido de ácido oleico de las larvas de *R. palmarum* en comparación con el reportado para *R. phoenicis*.

En cuanto a los contenidos de ácidos linoleico y linolénico, el extracto graso de las larvas de *R. palmarum* presentó porcentajes reducidos en relación a los aceites vegetales comestibles referidos en la Tabla 5, fundamentalmente los de canola y soya, mientras que el contenido de ácidos grasos saturados fue superior.

Los resultados para el extracto graso de *R. palmarum* corroboran lo enunciado en cuanto al carácter saludable de los ácidos grasos presentes en los insectos (3), debido al elevado contenido de ácido oleico encontrado en este estudio en las larvas de *R. palmarum*, así como que los insectos comestibles deben ser considerados como una alternativa potencial para mejorar la seguridad alimentaria (26).

Los contenidos de vitamina A y E del extracto graso de las larvas del chontacuro fueron 1677,5 UI/100 g (0,5 mg/100 g) y 10,2 UI/100 g (6,8 mg/100 g), respectivamente.

Tabla 4. Perfil de ácidos grasos del aceite de las larvas de *R. palmarum* cultivadas en medio silvestre en Puyo, Ecuador y *R. phoenicis*

Ácido graso	<i>R. palmarum</i> ^a	<i>R. phoenicis</i> ^b
Láurico (C12:0)	0,1	0,2
Mirístico (C14:0)	2,8	3,7
Palmítico (C16:0)	28,0	31,1
Palmitoleico (C16:1)	1,2	3,0
Estearico (C18:0)	5,9	3,6
Oleico (C18:1)	59,2	41,1
Linoleico (C18:2)	1,1	12,5
Linolénico (C18:3)	0,3	3,7
No identificado	1,4	-

^aObtenido en la investigación.

^b(24)

Tabla 5. Composición en ácidos grasos del aceite de *R. palmarum* cultivadas en medio silvestre en Puyo, Ecuador y de otros aceites vegetales de consumo tradicional

Ácido graso	Extracto graso <i>R. palmarum</i> ^a	Aceite				Oliva (Extra virgen) ^c
		Canola ^b	Girasol ^b	Soya ^b	Maíz ^b	
Saturados	36,8	8,4	10,3	17,5	16,1	14,2
Monoinsaturados	60,4	63,6	28,2	24,0	35,6	81,1
Poliinsaturados	1,5	28,0	61,6	58,5	48,3	4,7
Palmítico (C16:0)	28,0	5,0	6,5	14,1	13,5	10,4
Oleico (C18:1)	59,2	62,2	28,0	23,4	35,3	80,4
Linoleico (C18:2)	1,1	21,4	61,5	53,3	4,6	4,1
Linolénico (C18:3)	0,3	6,2	0,0	4,9	0,7	0,6

^aObtenido en la investigación

^b(29)

^c(30)

El contenido de vitamina A fue considerablemente mayor al reportado para otros insectos comestibles (27), los que presentaron valores entre 0,3 y 160,5 UI/100 g.

En cuanto a la vitamina E, el valor determinado fue bajo en comparación con el aceite de oliva (12 mg/100 g), aunque superior al de la yema de huevo (3 mg/100 g) y al de las carnes en general (4 mg/100 g) (28).

CONCLUSIONES

El extracto graso obtenido de larvas de *R. palmarum* cumplió con los índices de calidad para aceites y grasas comestibles y presentó elevados contenidos de ácidos grasos insaturados, destacándose el de ácido oleico y de vitaminas A y E.

La composición y la calidad de este aceite permiten plantear su utilización potencial en la industria alimentaria, lo que contribuiría positivamente a la soberanía alimentaria de los pueblos indígenas de la Amazonía ecuatoriana donde las larvas se cultivan y comercializan.

REFERENCIAS

1. Araujo, Y. y Beserra, P. *Interciencia* 32(5):318-323, 2007.
2. Melo, V.; García, M.; Sandoval, H.; Jiménez, H.D. y Calvo, C. *Emir. J. Food Agric.* 23(3):283-289, 2011.
3. Ramos-Elorduy, J.; Pino M.J. y Cuevas-Correa, S. *Anales del Instituto de Biología Universidad Autónoma de México, serie Zoología* 69(1):65-104, 1998.
4. Arango-Gutiérrez, G. *Revista Lasallista de Investigación* 2(1):33-37, 2005.
5. Katayama, N.; Ishikawa, Y.; Takaoki, M.; Yamashita, M.; Nakayama, S.; Kiguchi, K. y Mitsuhashi, J. *Entomophagy and Space Agriculture* (pp. 1): Institute of Space and Astronautical Science, 2002.
6. Costa-Neto, E. y Ramos-Elorduy, J. *Bol. Soc. Entom. Aragonesa* 38:423-442, 2006.
7. Sancho, D.; Álvarez, M.; Sarabia, P.D. y Pico, J. *Los saberes ancestrales en el desarrollo local. Las larvas de *Rhynchophorus palmarum* L. como recurso alimentario de los pueblos amazónicos*. 3er Congreso Internacional de Desarrollo Local, La Habana, Cuba, 2013.
8. Mexzón, R.G.; Chinchilla, C.M.; Castrillo, G. y Danny, S. *ASD Oil Palm Papers* 8:14-21, 1994.
9. Onore, G. *Ecol. Food Nutr.* 36(2-4):277-285, doi: 10.1080/03670244.1997.9991520, 1997.
10. AOAC. Official Method 991.36 Fat (Crude) in Meat and Meat Products (Vol. 991.36, pp.1-1). Association of Official Agricultural Chemist International, 2006.
11. AOAC. Official Method 950.46 (Vol. 950.46, pp. 1-1). Association of Official Agricultural Chemist International, 2006.
12. INEN Grasas y aceites comestibles determinación del índice de yodo (Vol. NTE INEN 037). Ecuador, Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1973.
13. INEN Grasas y aceites comestibles determinación del índice de saponificación (Vol. NTE INEN 40). Ecuador, Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1973.
14. INEN Grasas y aceites comestibles. Determinación del índice de refracción (Vol. NTE INEN 42). Ecuador, Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1973.
15. INEN Grasas y aceites comestibles. Determinación de la acidez (Vol. NTE INEN 38). Ecuador, Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1973.
16. INEN Grasa y aceites. Determinación del índice de peróxido (Vol. NTE INEN 277). Ecuador, Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1978.
17. AOCS. Official Method Cd 19-90 2-Thiobarbituric Acid Value Direct Method (Vol. Cd 19-90). American Oil Chemists Society, 2009.
18. AOCS. AOCS Official Method Ce 1-62 Fatty acid composition by packed column gas chromatography (Vol. Ce 1-62). American Oil Chemists Society, 2009.
19. FAO. *Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición*, Santiago de Chile, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile, 1997.
20. AOCS. Official Method Ce 8-89 Determination of tocopherols and tocotrienols in vegetable oils and fats by HPLC (Vol. Ce 8-89). American Oil Chemists Society, 2009.
21. Sánchez, P.; Jaffé, K. y Hevia, P. *Bol. Entom. Ven.* 12(1):125-127, 1997.
22. Cerda, H.; Martínez, R.; Briceño, N.; Pizzoferrato, L.; Hermoso, D. y Paoletti, M. *Ecotropicos Soc. Ven. Ecol.* 12(1):25-32, 1999.

23. Dufour, D. y Sander, J. Insects as Food. En *The Cambridge History and Culture of Nutrition*, K. F. Kiple (Ed.), Cambridge UK, Cambridge University Press, 2000.
24. Nzikou, J.M.; Mbemba, F.; Mvoula-Tsiéri, M.; Diabangouaya-Batéla, B.; Malela, K.E.; Kimbonguila, A. y Desobry, S. *Curr. Res. J. Biol. Sci.* 2(3):189-194, 2010.
25. INEN Mezclas de aceites vegetales comestibles. Requisitos. (Vol. NTE INEN 34:2012). Ecuador, Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2012.
26. Womeni, H.M.; Linder, M.; Tiencheu, B.; Mbiapo, F.T.; Villeneuve, P.; Fanni, J. y Parmentier, M. *Nutrition-Santé.* 16(4):230-235. doi: 10.1684/ocl.2009.0279, 2009.
27. Ramos-Elorduy, J. y Pino M.J. *Rev. Soc. Quím. Méx.* 45(2):66-76, 2001.
28. Martín-González, I.; Placencia-Concepción, D. y González-Pérez, T. *Manual de Dietoterapia*, 10ma ed., La Habana, Ciencias Médicas, 2001.
29. Scherr, C. y Pinto, J. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 95(1):55-60, 2010.
30. Oliveras, M.J. *Calidad del aceite de oliva virgen extra. Antioxidantes y función biológica* (tesis doctoral, Universidad de Granada, Granada, España) 2005.