CHARACTERISTICS OF OIL PALM STIPE FOR REARING LARVAE OF *Rhynchophorus palmarum* (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) IN THE PERUVIAN AMAZON

CARACTERÍSTICAS DE ESTÍPITES DE PALMA ACEITERA PARA LA CRIANZA DE LARVAS DE *Rhynchophorus palmarum* (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EN LA AMAZONÍA PERUANA

Título corto: Palma aceitera y crianza de *Rhynchophorus*

Nathaly M. Salinas-Pimentel[1], Grober Panduro-Pisco[1,2*], Jesús Cotrina-Barrueta[1], Ángel K. Arbaiza-Peña[1], José Iannacone[3,4]

[1]Negocios Amazónicos Sustentables, EIRL, Negasus EIRL, Área de proyectos. Av. Pachacùtec Mz. 6 Lt. 17, Manantay, Ucayali, Perú.

[2]Universidad Nacional de Ucayali. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Carretera Federico Basadre KM 6.2 Pucallpa, Ucayali, Perú.

[3]Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (FCNNM), Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal (LEBA). Lima, Perú.

[4]Universidad Ricardo Palma (URP), Facultad de Ciencias Biológicas, Laboratorio de Parasitología, Lima, Perú

*Autor para correspondencia: ecologrober2012@hotmail.com, tel.: +51 (961) 654 765.

Ideas destacadas (Higlights)

- Altura y diámetro de los estípites de palma aceitera no relacionada con los tres distritos.
- Altura y diámetro del estípite de palma aceitera y *Rhynchophorus palmarum* no están relacionadas.
- No existió relación entre diámetro del cilindro central – de los tres tercios del estípite y *R. palmarum.*
- La textura del suelo Franco arcilloso y *R. palmarum* están asociadas positivamente.

RESUMEN

Introducción: En la Amazonía peruana, los residuos de los estípites de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq) han ido creciendo debido a la mala disposición, que se deriva en la quema de los mismos.

Objetivo: Se evaluó las características de los estípites de la palma aceitera para la crianza de larva *Rhynchophorus palmarum* en la Amazonía peruana.

Materiales y métodos: Se realizó en los meses de enero a julio del 2016, en los distritos de San Pedro-Campo Verde, Tahuayo-Neshuya y Maronal-Curimaná, departamento de Ucayali, Perú. La altura y el diámetro del cilindro central por tercios del estípite se correlacionó con el número de larvas de *R. palmarum*. La clase textural se correlacionó con el número de larvas de *R. palmarum*.

Resultados y discusión: La altura y diámetro de los estípites de palma aceitera no fueron diferentes entre los tres distritos. No hay relación entre la altura y diámetro de los estípites de palma aceitera y el número de larvas de *R. palmarum.* No existió relación entre diámetro del cilindro central – de los tres tercios del estípite y *R. palmarum*. La textura del suelo Franco arcilloso y *R. palmarum* están asociadas.

Conclusión: Las características del estípite de palma aceitera no están asociadas con *R. palmarum*. El suelo Franco arcilloso y *R. palmarum* están asociados.

Palabras claves: biometría, cilindro central, clase textural, suelo Franco arcilloso

ABSTRACT

Introduction: In the Peruvian Amazon, the residues of the oil palm stipes (Elaeis guineensis Jacq) have been growing due to the poor disposition, which results in the burning of them.

Objective: The characteristics of the stipes of the oil palm for the larvae Rhynchophorus palmarum were evaluated.

Materials and methods: It was carried out in the months of January to July 2016, in the districts of San Pedro-Campo Verde, Tahuayo-Neshuya and Curimaná, department of Ucayali, Peru. The height and diameter of the central cylinder by thirds of the stipe was correlated with the number of larvae of *R. palmarum*. The textural class correlated with the number of larvae of *R. palmarum*.

Results and discussion: The height and diameter of the oil palm stipes were not different among the three districts. There is no relationship between the height and diameter of the oil palm stipes and the number of larvae of *R. palmarum*. There was

no relationship between the diameter of the central cylinder - three thirds of the stipe and *R. palmarum*. The texture of the loamy clay soil and *R. palmarum* are associated. **Conclusion**: The characteristics of the oil palm stipe not associated with *R. palmarum*. The clay loam soil and *R. palmarum* are associated.
Key words: biometry, central cylinder, textural class, clay loam soil

INTRODUCCIÓN

La planta de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq) tiene un ciclo de vida que puede sobrepasar los 100 años. Bajo condiciones normales de cultivo y desde el punto de vista práctico, la vida útil puede ser de alrededor de 25 años (Hang & Sharma, 2000), o hasta cuando alcanza una altura de 12 m, etapa donde se hace difícil y costoso el proceso de corte de los racimos y recolección del fruto (Loh & Mukesh, 1999).

A nivel mundial, la palma aceitera representa una alternativa de excelentes perspectivas para el desarrollo y expansión comercial, debido a su alta productividad de 10 veces más del rendimiento de aceite proporcionado por la mayoría de los otros cultivos oleaginosos y con materiales genéticos más recientes (Genty, 1998; Garbanzo, 2016). En las últimas décadas se han tenido avances agro-tecnológicos importantes en la palma aceitera: (1) renovación de plantaciones sin erradicación, (2) fertilización en relación al tipo de suelo, (3) reciclaje de los desechos industriales de la palma, y (4) organización de los productores pequeños y medianos para industrializar sus productos y llegar directamente al mercado internos y externo (Clare, 2004).

La biomasa generada en la fase de renovación de la palma aceitera, es desaprovechada, debido a que los agricultores realizan prácticas como tala, quema y aplicación de insecticidas sistémicos a los estípites de la palma aceitera (Garbanzo, 2015). Estas prácticas son peligrosas para el medio ambiente y para el cultivo, trayendo consigo problemas de infertilidad del suelo, baja productividad, mortandad de individuos de microfauna y vegetación, y altos niveles de contaminación (Arboleda, 2008). Las plantaciones adultas de la palma aceitera se caracterizan por tener considerable altura y baja productividad (Loh & Mukesh, 1999; Idris et al., 2001; Aznab & Mohd, 2002), lo cual constituye un peligro para quien lo cosecha y, aunque en menor proporción e intensidad que la pudrición de cogollo, producen pérdidas al agricultor (Rivas et al. 2017).

La larva del insecto *Rhynchophorus palmarum* Linnaeus (Coleoptera: Curculionidae) es importante por sus propiedades nutritivas convirtiéndose en un alimento alternativo para los pobladores de la Amazonía Latinoamericana (Cerda et al., 2001; Delgado et al., 2008; Vargas et al., 2013; Sancho et al., 2015). Este insecto se cría en los estípites de la palma aceitera. Una alternativa es no quemar los estípites al culminar la fase de renovación de la palma aceitera, sino emplearlos en la crianza de las larvas de *R. palmarum*.

Por lo tanto el objetivo de este trabajo fue determinar las características biométricas de los estípites adultos de la palma aceitera para la crianza de larva *R. palmarum* como una alternativa a la quema, y brindar información técnica para una adecuada selección de los estípites.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El área de estudio comprende los siguientes tres distritos: (1) San Pedro-Campo Verde, con altitud de 200 msnm, temperatura de 22.3 °C, precipitación anual de 1726 mm, y humedad relativa anual de 80%; (2) Tahuayo-Neshuya con altitud de 206 msnm, temperatura de 25 °C, precipitación anual de 172 mm, y humedad relativa anual de 87%; (3) Maronal-Curimanà con altitud de 172 msnm, temperatura de 25.5 °C, precipitación anual de 4583.2 mm, y humedad relativa anual de 87%.

Método de la Investigación

El método fue no experimental-descriptivo y correlacional.

Procedimiento de recolección de datos

El estudio se realizó en nueve parcelas de palma aceitera, ubicadas en los caseríos de los distritos de San Pedro-Campo Verde, Tahuayo-Neshuya y Maronal-Curimana, durante los meses de enero a Julio del 2016. Se tomaron muestras no probabilísticas de tipo intencionada. Las mediciones de altura (m) y diámetro (cm) del estípite se realizaron con cinta métrica de 50 m y con la ayuda de un vernier (precisión 0.01 mm). Se midieron las capas de la estructura de los estípites en tres niveles: corteza esclerénquima y cilindro central. Los estípites se evaluaron en tres tercios: basal, medio y apical. Seguidamente, se tomaron muestras de suelo a una profundidad de 50 cm para determinar la clase textural del suelo en laboratorio mediante el método

de Bouyoucos o del hidrómetro, que posteriormente fue interpolado en el triángulo textural (Beretta *et al*, 2014).

Luego de realizar las mediciones de cada tercio de estípite, se realizó la aplicación de atrayente a base de masa fermentada (masato) de yuca *(Manihot esculenta* Crantz*)*; y a los 58 días se recolectaron las larvas de *R. palmarum* por tercio del estípite (basal, medio y apical).

Análisis de datos

La medición de la altura y del diámetro del estípite de la palma aceitera y sus tres capas, fueron tabulados y ordenados según el número de larvas de *R. palmarum* sin distinción del estadio de desarrollo en los tercios del estípite.

Se realizó una comparación de medias con la prueba de Tukey ($p<0.05$) previo análisis de varianza (ANDEVA) para las variables altura y diámetro del estípite de la palma aceitera usando el programa InfoStat.

La clase textural del suelo fue comparada con datos sobre aspectos agroecológicos a tomar en cuenta en el cultivo de palma aceitera.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 1 se muestran los valores de altura y diámetro de los estípites adultos de palma aceitera encontrados por Distrito. De acuerdo a los resultados observados hay diferencias estadísticamente significativas en ambas variables con la prueba Tukey ($p>0.05$). El distrito de Tahuayo-Neshuya presentó los valores numéricos más bajos de altura y diámetro de estípites adultos de palma aceitera.

Table 1. Mean comparison with Tukey's test of height and diameter of adult oil palm stands by three Districts. $F_{height} = 9.62$, $p=0.01$. $F_{diameter} = 5.72$, $p=0.04$.

Cuadro 1. Comparación de medias con prueba de Tukey para la altura y diámetro de los estípites adultos de palma aceitera por los tres distritos. F_{altura} = 9.62, p=0.01. $F_{diámetro}$= 5.72, p=0.04.

Distrito	Altura (m)	Significancia	Diámetro (cm)	Significancia
San Pedro-Campo Verde	7.82±0.25	ab	69.95±3.12	b
Tahuayo-Neshuya	6.90±0.44	a	52.53±12.29	a
Maronal-Curimaná	8.53±0.60	b	71.70±4.06	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05).

Las variables de altura y diámetro de los estípites adultos de la palma aceitera, varían durante su desarrollo hasta llegar a la madurez o vida útil. Para nuestro caso, las diferencias entre la altura y diámetro entre los tres distritos se dio principalmente por el tipo de manejo del cultivo que consta de fertilización, drenajes, poda y desmalezado, además, de las edades de las palmas aceiteras. Respecto al diámetro de los estípites, las diferencias podrían radicar en el recubrimiento con la base peciolar adherida al estípite que se encontró en los distritos de Tahuayo-Neshuya y de San Pedro-Campo Verde, mientras que en el distrito de Maronal-Curimaná, los estípites adultos habían perdido toda la base peciolar.

Surre & Ziller (1996), manifiestan que el crecimiento del tallo tiene una razón de 25 a 30 cm·año^{-1}. Ortiz & Fernández (1994), sostienen que el tronco puede alcanzar entre 15 y 20 m de altura, porque en la palma aceitera se produce una continua demanda de nutrientes por parte del estípite debido a la constante elongación de la palma; por ello, el manejo de este cultivo consta de adicionar nutrientes al suelo, poda, desmalezado, drenajes y demás aspectos agroecológicos, que juegan un papel importante en el crecimiento del tronco. Además, las palmas aceiteras estudiadas están en los rangos de 16 a 24 años; edad donde Melano (2008) asegura, termina el ciclo de vida productivo máximo de un cultivo comercial de palma aceitera que va desde los 6 hasta los 25 años. De acuerdo a los autores, las alturas registradas en el estudio, no alcanza las alturas promedios previamente señaladas; sin embargo, es importante recalcar que las alturas registradas por estos autores, son de palmas aceiteras que tienen edades mayores a los 30 años, edad donde la producción es casi cero.

Se observó una ausencia de correlación entre la altura del estípite de palma aceitera y el número de larvas de *R. palmarum* (r_s=0.47, p=0.19). De igual forma el diámetro

del estípite de palma aceitera y el número de larvas de *R. palmarum* no se encontraron asociadas (r_s=-0.11, p=0.76). El comportamiento del insecto para ovipositar en un determinado lugar, depende de diferentes condiciones, primero se ha identificado que les atrae el olor del sustrato de donde se alimentan y ovipositan, los atrayentes que se pueden añadir y por último; espacio y tejido suave, que permita alimentarse y protegerse de sus enemigos (Pérez & Iannacone, 2006; Fedepalma & Cenipalma, 2010). Sánchez et al. (1993), refieren que cuando llegan a su ultimo estadío larval, es frecuente el encuentro con su misma especie y un subsecuente canibalismo, por ello la altura del estípite (tronco), no afectaría a la crianza de larvas de *R. palmarum,* debido a que el tronco puede tener una altura máxima, pero es angosto para que la larva se desarrolle.

El cuadro 2, muestra los valores obtenidos por capas del estípite de palma aceitera. De acuerdo a los resultados, el cilindro central cuenta con un mayor diámetro; sin embargo, en cada tercio va disminuyendo hasta llegar a la copa de las hojas.

Cuadro 2. Medidas de las tres capas principales del estípite (cm) de la palma aceitera en Pucallpa, Ucayali, Perú.

Table 2. Measurements of three stipe (cm) layers from oil palm in Pucallpa, Ucayali, Peru.

Tercio	Capas del Estípite		
	Corteza	Esclerénquima	Cilindro Central
	cm		
Apical	1.07	0.65	31.72
Media	1.43	0.74	34.84
Basal	1.97	0.80	52.22

En campo, la larva de *R. palmarum* se desarrolló hasta su último estadio larval en el cilindro central de cada tercio, y esto se evidenció porque presentó una avanzada descomposición al momento de la evaluación. Por ello, se deduce que el sitio preferido de los adultos para la oviposición es el cilindro central. Sin embargo, no existió una relación entre el diámetro del cilindro central - apical del estípite y el número de larvas encontradas de *R. palmarum* (r_s=0.44, p=0.23). Tampoco existió una relación entre el diámetro del cilindro central - medio del estípite y el número de larvas encontradas de *R. palmarum* (r_s=0.56, p=0.11). De igual forma, no se observó una asociación entre el diámetro del cilindro central - basal del estípite y el número de larvas encontradas de *R. palmarum* (r_s=-0.32, p=0.39).

El cilindro central del tercio apical del estípite de la palma aceitera, es la parte más alejada del suelo, en ella se da una gran actividad meristemática, crecimiento de hojas, diferenciación sexual de la inflorescencia; es el más apetitoso y suave para el desarrollo larval de *R. palmarum* en sus primeros estadios y de rápido crecimiento larval: Esta parte es la que se descompone con mayor facilidad bajo condiciones de humedad y sombra adecuada; es decir, el número de larvas está relacionada a las características de los tejidos y diámetro del cilindro central. El tercio basal debido a su función de soporte contienen fibras lignificadas y son más duras, que no son apropiadas para alimentación, crecimiento y desarrollo de las larvas; sin embargo, cuando existan condiciones de humedad y sombra, se observa un incremento en la velocidad de descomposición y crecimiento de larvas.

En el cuadro 3, se muestra el porcentaje de clase textural del suelo que presentan cada Distrito. De acuerdo a los resultados estos suelos presentan un mayor porcentaje de textura franco arcilloso en Tahuayo-Neshuya, textura franco arenoso en San Pedro-Campo Verde y textura arcilloso en Maronal-Curimaná. El número de larvas de *R. palmarum* fue mayor en Tahuayo-Neshuya (Cuadro 3).

Cuadro 3. Porcentaje de clase textural del suelo y número de larvas de *Rhynchophorus palmarum* en cada Distrito de la palma aceitera en Pucallpa, Ucayali, Perú.

Table 3. Percentage of textural class of the soil and number of larvae of *Rhynchophorus palmarum* each District en Pucallpa, Ucayali, Perú.

Textura	Distritos		
	San Pedro-Campo Verde (%)	Tahuayo-Neshuya (%)	Curimaná (%)
Franco-arenoso	35	0	10
Franco	16	0	17
Franco-arcilloso	29	53	17
Arcilloso	13	13	21
Franco-areno-arcilloso	7	7	21
Arcilloso-limoso	0	27	14
Total	100	100	100
N° Larvas	56.67	145.67	50.00

El porcentaje de la textura del suelo Franco arcilloso y el número de larvas de *R. palmarum* encontradas por distrito (rs=1.00, p=0.00), mostraron una relación positiva entre ambas variables. La textura del suelo es una propiedad relativamente estable, Owen (1995) menciona que influye en el movimiento del agua y aire, manejo del suelo y determinación de la génesis del suelo, en la infiltración y humedad del suelo. El

grado de adaptabilidad de la palma aceitera, según Raygada (2005) le permite desarrollarse en condiciones agroecológicas críticas con diversidad de suelos, sin embargo, esto obliga a un intenso manejo de fertilización y labores culturales. Los suelos óptimos son los de textura franco-arcillosa, y en cambio aquellos que presentan textura franco-arenosa, presentan problemas de lavado y lixiviación de nutrientes. Con esta afirmación, los estípites que se encuentran en estos rangos de textura de suelo serían considerados buenos substratos alimenticios (estípites), por tener menos fibras, ricos en carbohidratos y proteínas para el rápido crecimiento, color y sabor de la larva en la alimentación, y, favorecerán el proceso de crianza de *R. palmarum*. Los estípites provenientes de suelos con textura Franco-arenoso, tienen déficit hídrico, lo que indica que existirá menor proporción de producción de larvas de *R. palmarum*, por la deficiencia de retención de nutrientes y agua, haciendo que los estípites presentes sean mal nutridos, delgados, fibrosos y duros.

Ortiz & Fernández (1994), mencionan que los suelos de textura franca son preferibles porque favorecen el crecimiento radicular de la palma aceitera, y retienen cantidades adecuadas de humedad; es por ello que se obtuvo resultados favorables en el área del estudio, debido a que los estípites se desarrollan mejor en suelos con textura franco.

Los resultados obtenidos de la crianza reflejan la importancia de la clase textural en el crecimiento y composición nutricional de los estípites, como se muestra, las mismas que se refleja en un mayor número de larvas de *R. palmarum*, en el caserío de Tahuayo-Neshuya (145.67 larvas) con una textura franco arcillosa y un menor número de larvas en el caserío San Pedro–Campo Verde (56.67 larvas) con una textura franco arenoso.

CONCLUSIONES

Las alturas de los estípites encontrados fueron de 6.9 m en Neshuya, 7.82 m en Campo Verde y 8.53 m en Curimaná. No existe relación entre la altura y diámetro del estípite y el número de larvas. Los diámetros de los estípites encontrados fueron 71.17 cm en Neshuya, 69.95 cm en Campo Verde y 52.53 cm en Curimaná, siendo la parte de mayor diámetro el cilindro central que representa la mayor proporción del estípite. La textura del suelo tiene una influencia directa en las características biométricas del estípite de palma aceitera, encontrándose condiciones favorables en el Distrito de Tahuayo-Neshuya y Maronal-Curimaná; a diferencia del Distrito de San Pedro–Campo

Verde donde se presentó sequedad y endurecimiento de los estípites lo cual no permitió una adecuada disponibilidad de alimento y crecimiento larval.

Agradecimientos

A INNOVATE-Perú por el co financiamiento del proyecto xxx, dentro del cual se ha desarrollado el presente estudio.

A la empresa de investigación e innovación NEGOCIOS AMAZÓNICOS SUSTENTABLES EIRL, NEGASUS y a su equipo técnico e investigadores, por ser la empresa ejecutora Y co financiadora del proyecto xxx.

A los señores: xxx, xxx, xxx, xxx, xxx, xxx, xxx, xxx, xxx,…, por las facilidades e ingreso a sus plantaciones de palma aceitera, donde se seleccionaron los estípites para la producción de larvas de Rhynchophorus palmarum.

CAMPO VERDE:
BERTHA MASMA SANTIAGO, HERIBERTO TAMANI MURAYARI, JAIME (no tengo su nombre completo)

NESHUYA:
RUBEN NAUPA AMES, ALBERTO ISUIZA SALAS, MARCIAL (no tengo su nombre completo)

CURIMANA:
BIL WATSON RIVAS CHINO, ROLY LOZANO JARA, JUAN GERARDO GASTELÚ GONZALES

REFERENCES (FALTA REVISAR)

Arboleda, N. (2008). La palma africana en el Pacifico colombiano: su ilegalidad, consecuencias y violacion de derechos territoriales. *Revista Luna Azul*(27). Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n27/n27a09.pdf

Aznab, L. & Mohd, M. (2002). The optimal age of oil palm replanting. Oil palm industry economic journal, 2(1), 11-18.

Beretta, Andrés N, Silbermann, Ana V, Paladino, Leonardo, Torres, Deborah, Bassahun, Daniel, Musselli, Raquel, & García-Lamohte, Adriana. (2014). Soil texture analyses using a hydrometer: modification of the Bouyoucos method. Ciencia e investigación agraria, 41(2), 263-271. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-16202014000200013.

Cerda, H., Martinez, R., Briceno, N., Pizzoferrato, L., Manzi, P., & Tommaseo. (2000). Palm worm: (*Rhynchophorus palmarum*) traditional food in Amazonas,

Venezuela-nutritional composition, small scale production and tourist palatability. Ecology of food and Nutrition, 40, 13-32. doi:http://dx.doi.org/10.1080/03670244.2001.9991635

Clare, P. (2004). El cultivo de la palma aceitera en Costa Rica en el Contexto del TLC con los Estados Unidos de Norteamerica. *Espiga*(9), 95-124.

Garbanzo, G. (Junio de 2016). Inducción de senescencia en palma aceitera Elaeis guineensis para renovación (Arecales: Arcaceae) mediante mezclas de herbicidas. *Scielo-Cuadernos de Investigación*, 49-54. Recuperado el 12 de Enero de 2017, de http://www.scielo.sa.cr/pdf/cinn/v8n1/1659-4266-cinn-8-01-00048.pdf

Genty, P. (1984). Estudios entomológicos con relación a la palma africana en América Latina. *Revista Palmas*, *5*(1), 22-31. https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/58/58

Hang, L., & Sharma, M. (2000). Principios para la renovacion de palma de aceite: la experiencia de United Plantations. *Revista Palmas*, 11. Recuperado el 12 de Septiembre de 2015, de http://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/731/731

Idris, O., Azman, L. & Chang, L. (2001). Improving productivity: the replanting imperative. Oil palm industry economic journal, 1, 21-29.

Loh, P. & Mukesh, S. (1999). The essentials of oil palm replanting: United plantations experience. The Planter, 75(879),289-303.

Ortiz, R., & Fernandéz, O. (1994). *El cultivo de Palma Aceitera* (1 ed.). Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.

Owen, E. (1995). Características físico-químicas del suelo y su incidencia en la absorción de nutrimentos, con énfasis en el cultivo de la palma de aceite. *Revista Palmas,* *16*(1), 31-39. Obtenido de https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/461/461

Raygada, R. (2005). “Manual Técnico para el cultivo de la palma aceitera”. Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas (DEVIDA); Proyecto de Desarrollo Alternativo Tocache-Uchiza (PRODATU). p. 27-80.

Rivas Figueroa, Fernando, Moreno, Fabricio, Rivera Casignia, Galán Álvaro, Herrera Isla, Lidcay, & Leiva Mora, Michel. (2017). Incidencia, progresión e intensidad de la Pudrición del Cogollo de Elaeis guineensis Jacq. en San Lorenzo, Ecuador. Centro Agrícola, 44(1), 28-33. Recuperado en 30 de octubre de 2017, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852017000100004&lng=es&tlng=es.

Sancho, D., Alvarez, M., & Fernández, L. (2015). Insectos y alimentación. Larvas de Rhynchophorus palmarum L, un aliment de los pobladores de la Amazonía Ecautoriana. Revista Entomotropica, 30(14), 135-149.

SURRE. C; ZILLER. R. (1969). “La palmera de aceite”. Técnicas agrícolas y producciones tropicales. Ed. Blume, Barcelona. 1ª edición.

Vargas, G., Espinoza, G., Ruiz, C., & Rojas, R. (2013). Valor nutricional de la larva de Rhynchophorus palmarum L.: comida tradicional en la amazonía peruana. Revista de la Sociedad Química del Perú, 79(1). Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2013000100009