



Estrategias de diagnóstico y manejo del barrenador de raíces (*Sagalassa valida* “Walker”) en híbridos OxG de palma aceitera

Diagnostic and management strategies of Root Borer (*Sagalassa valida* “Walker”) in OxG *Elaeis guineensis* hybrids

ARTÍCULO ORIGINAL



Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:
<https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v8i23.290>

Estratégias de diagnóstico e manejo da podridão radicular (Sagalassa valido “Walker”) em híbridos de Elaeis guineensis OxG

Cristhian Mendoza¹
cristianmpalesema@gmail.com

Ernesto Cañarte²
ernesto.canarte@iniap.gob.ec

Adriana Celi Soto³
adriana.celi@utm.edu.ec

George Cedeño-García³
george.cedeno@utm.edu.ec

Luis Fernández⁴
luis.fernandez@utm.edu.ec

¹Facultad de Posgrado de la Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador

²Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP, Portoviejo, Ecuador

³Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí.

Vía Santa Ana, Portoviejo, Ecuador

⁴Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí, Manabí, Ecuador

Artículo recibido 20 de marzo 2024 / Arbitrado 26 de abril 2024 / Publicado 2 de mayo 2024

RESUMEN

La plaga *Sagalassa valida*, conocida como el barrenador de raíces de palma, representa uno de estos desafíos críticos, afectando especialmente a los cultivos jóvenes de menos de 4 años y dañando severamente el sistema radicular de las plantas. Con el **objetivo** de profundizar en aspectos del diagnóstico y manejo del control del barrenador de raíces (*Sagalassa valida* “Walker”) en híbridos OxG de *Elaeis guineensis*. La **metodología** empleada con enfoque inductivo que se nutrió principalmente de fuentes provenientes de plataformas académicas reconocidas como Science Direct y Springer, Scielo, Scopus y Redalyc con el empleo de la herramienta Google Académico, para lo que se seleccionaron estudios publicados entre los años 2000 y 2024 como marco temporal de referencia. La selección de literatura se rigió por un criterio de relevancia, priorizando aquellos estudios que proporcionaran una comprensión más profunda de la interrelación estrategias de diagnóstico y manejo del barrenador de raíces (*Sagalassa valida* “Walker”) en híbridos OxG de *Elaeis guineensis* dentro de los principales alternativas de manejo para el control está el uso de hormigas fundamentalmente. E. ruidum podría ser el depredador, uso de nematodos, raquis de la hoja, partes de la planta, manejo de precipitaciones y el riego, otros trabajo en Ecuador refieren el monitoreo toxicológico y se han usado con el 100% efectividad usando el producto Benfurool con una duración de 30 días, aplicado sea en baños de inmersión o en drench y Engeo entre 97-100% de efectividad. Se **concluye** que el diagnóstico y control de *Sagalassa valida* “Walker” en híbridos específicos OxG permite establecer prácticas de manejo acordes a sus necesidades, las cuales contribuyen a disminuir el uso de plaguicidas químicos y minimizar su impacto en el medio ambiente, promoviendo una agricultura sostenible.

Palabras clave: Barrenador de raíces; Barreras físicas; Control biológico; Manejo sostenible; Palma aceitera

ABSTRACT

The pest *Sagalassa valida*, known as the palm root borer, represents one of these critical challenges, especially affecting young crops less than 4 years old and severely damaging the root system of the plants. With the **objective** of delving into aspects of the diagnosis and management of the control of the root borer (*Sagalassa valida* “Walker”) in OxG hybrids of *Elaeis guineensis*. The **methodology** used with an inductive approach that was mainly nourished by sources from recognized academic platforms such as Science Direct and Springer, Scielo, Scopus and Redalyc with the use of the Google Scholar tool, for which studies published between the years 2000 and 2024 were selected. as a time frame of reference. The selection of literature was governed by a criterion of relevance, prioritizing those studies that provided a deeper understanding of the interrelationship of diagnosis and management strategies of the root borer (*Sagalassa valida* “Walker”) in OxG hybrids of *Elaeis guineensis* within the main management alternatives for control are the use of ants, fundamentally. *E. ruidum* could be the predator, use of nematodes, leaf rachis, parts of the plant, management of rainfall and irrigation, other work in Ecuador refers to toxicological monitoring and They have been used with 100% effectiveness using the Benfurool product with a duration of 30 days, applied either in immersion baths or in drench and Engeo between 97-100% effectiveness. It is **concluded** that the diagnosis and control of valid *Sagalassa* “Walker” in specific OxG hybrids allows establishing management practices according to their needs, which contribute to reducing the use of chemical pesticides and minimizing their impact on the environment, promoting sustainable agriculture.

Key words: Root borer; Physical barriers; Biologic control; Sustainable management; Oil palm

RESUMO

A praga *Sagalassa valida*, conhecida como broca da raiz da palmeira, representa um destes desafios críticos, afetando especialmente culturas jovens com menos de 4 anos de idade e danificando gravemente o sistema radicular das plantas. Com o **objetivo** de aprofundar aspectos do diagnóstico e manejo do controle da broca-da-raiz (*Sagalassa valida* “Walker”) em híbridos OxG de *Elaeis guineensis*. A **metodologia** utilizada com abordagem indutiva que se nutriu principalmente de fontes de plataformas acadêmicas reconhecidas como Science Direct e Springer, Scielo, Scopus e Redalyc com o uso da ferramenta Google Scholar, para a qual foram selecionados estudos publicados entre os anos de 2000 e 2024. como um período de referência. A seleção da literatura foi regida por um critério de relevância, priorizando aqueles estudos que proporcionaram uma compreensão mais aprofundada da inter-relação de diagnóstico e estratégias de manejo da broca-da-raiz (*Sagalassa valida* “Walker”) em híbridos OxG de *Elaeis guineensis* dentro das principais alternativas de manejo para o controle são o uso de formigas, fundamentalmente. *E. ruidum* pode ser o predador, uso de nematóides, raque foliar, partes da planta, manejo de chuvas e irrigação, outros trabalhos no Equador referem-se ao monitoramento toxicológico e têm sido utilizados com 100 % de eficácia utilizando o produto Benfurool com duração de 30 dias, aplicado tanto em banhos de imersão quanto em imersão e Engeo entre 97-100% de eficácia. **Conclui-se** que o diagnóstico e controle de *Sagalassa* “Walker” válido em híbridos OxG específicos permite estabelecer práticas de manejo de acordo com suas necessidades, que contribuem para reduzir o uso de pesticidas químicos e minimizar seu impacto no meio ambiente, promovendo uma agricultura sustentável.

Palavras-chave: Broca de raiz; Barreiras físicas; Controle biológico; Gestão sustentável; Óleo de palma

INTRODUCCIÓN

La palma aceitera (*Elaeis guineensis*), es considerada como uno de los cultivos de mayor importancia mundial, dado el aporte a la economía de los países donde siembran este cultivo. Este cultivo fue introducido en 1953, con el propósito de reducir las importaciones de aceite de cocina, el que es uno de los productos más costosos de la canasta familiar (1). Como planta oleaginosa posee mayor rendimiento, que cultivos como la soya y canola. Esta eficiencia se refleja en que, ocupando solo el 6% del terreno destinado a la producción de aceites vegetales, contribuye con el 30% del aceite a nivel mundial (2).

Con el pasar de los años se ha notado una marcada disminución de la sostenibilidad, debido a los cambios del clima, a pesar de que el cultivo de palma específicamente del híbrido *Elaeis guineensis* Jacq., es el principal cultivo en el aporte de aceite de consumo a escala mundial (3). En términos de producción, el Sudeste Asiático es el primer productor, en América, Brasil con 400 millones de hectáreas (4). En lo que respecta a nivel nacional, la provincia de Esmeraldas concentra la mayor producción de palma con aproximadamente el 47,84% (3).

No obstante, existen una serie de factores que afectan el normal desarrollo de *Elaeis guineensis*, uno de ellos es *Sagalassa valida*, conocido comúnmente como barrenador de raíces, *Sagalassa*, afecta la productividad, y se convierte en una limitante de los híbridos OxG (5). Su ataque es en estado larvario, llegando a afectar el sistema

radical de la planta, esto lo convierte en una de las plagas más importantes, porque provoca un desorden fisiológico, que afecta el desarrollo, que se refleja en la marchitez precoz de las hojas basales e intermedias, así como también la disminución del tamaño de racimo (6).

Por lo que se precisa de las herramientas y mecanismos de control, de ahí que, se recomienda la aplicación de nematodos entomopatógenos durante la temporada de lluvias, para de esta forma asegurar supervivencia y efectividad de los organismos empleados. Estos deben aplicarse en el plato de la palma, cubriendo el área donde se encuentran la mayoría de las raíces. Estas aplicaciones deben ser en momentos de baja radiación solar y usar coberturas orgánicas en el plato de la palma, como hojas de poda, fibra de racimos, residuos de desyerba o cascarilla de arroz. Estas coberturas contribuyen a la nutrición de la planta, protegen la fauna benéfica y conservan la humedad del suelo, lo que favorece la eficacia de los nematodos (7). Así como, también la utilización de hojas cortadas durante la poda y la cosecha en palmas maduras, junto con el uso de desechos de desmalezado y limpieza en palmas jóvenes aplicados en sus bases, se ha revelado como un método altamente efectivo para la protección contra esta plaga.

Por esta razón es imprescindible proponer como objetivo profundizar en aspectos del diagnóstico y manejo del control del barrenador de raíces (*Sagalassa valida* "Walker") en híbridos OxG de *Elaeis guineensis*, debido a que esta plaga afecta

de manera directa la productividad del cultivo, comprometiendo directamente la producción y pérdida de rentabilidad en el sector palmero del país. Asimismo, conocer herramientas tecnológicas permitan alcanzar la sostenibilidad, reduciendo la actividad de pesticidas químicos, para de esta forma favorecer a la conservación de ecosistemas forestales y manteniendo el equilibrio ecológico, esta información será un marco referencial para futuras investigaciones que aporten a la producción del cultivo de *Elaeis guineensis* para su desarrollo sostenible y sustentable (8).

Las estrategias de diagnóstico y manejo del barrenador de raíces (*Sagalassa válida* "Walker") en híbridos OxG de palma aceitera es crucial por varias razones: a) el barrenador de raíces representa una significativa amenaza para la productividad de la palma aceitera, una oleaginosa vital en la economía agrícola global. Al entender la forma de diagnosticar y controlar esta plaga, se pueden implementar métodos más efectivos y sostenibles para proteger los cultivos, lo que a su vez asegura la estabilidad y crecimiento de la producción de aceite de palma, b) en segundo lugar, el desarrollo de estrategias de manejo específicas para híbridos OxG es fundamental debido a su creciente popularidad y eficiencia en la producción. Estos híbridos pueden tener diferentes respuestas y resistencias a las plagas en comparación con otras variedades, por lo que es esencial adaptar las técnicas de manejo a sus características y c) el manejo efectivo del barrenador de raíces no solo impacta positivamente en la producción de aceite,

sino que también contribuye a la sostenibilidad ambiental. Al reducir la dependencia de pesticidas químicos y fomentar prácticas de manejo integrado de plagas, se minimiza el impacto ambiental, promoviendo una agricultura más sostenible y responsable con el conocimiento adquirido en esta área que puede ser aplicable a otras plagas y cultivos, ampliando así el alcance y beneficio de la investigación. Esto no solo mejora la resiliencia y sostenibilidad de la palma aceitera (9).

METODOLOGÍA

Para profundizar estrategias de diagnóstico y manejo del barrenador de raíces (*Sagalassa válida* "Walker") en híbridos OxG de *Elaeis guineensis*, se adoptó un enfoque metodológico el cual se caracterizó por su carácter descriptivo.

La metodología empleada con enfoque inductivo que se nutrió principalmente de fuentes provenientes de plataformas académicas reconocidas como Science Direct y Springer, Scielo, Scopus y Redalyc con el empleo de la herramienta Google Académico, para lo que se seleccionaron estudios publicados entre los años 2000 y 2024 como marco temporal de referencia. La selección de literatura se rigió por un criterio de relevancia, priorizando aquellos estudios que proporcionaran una comprensión más profunda de la interrelación estrategias de diagnóstico y manejo del barrenador de raíces (*Sagalassa válida* "Walker") en híbridos OxG de *Elaeis guineensis* y rendimiento productivo de este cultivo.

La información recopilada se sometió a un proceso riguroso de organización y clasificación mediante el uso de herramientas tecnológicas, con el fin de descartar aquella que no se alinea con las variables fundamentales definidas para el análisis, se utilizó el procedimiento descrito por Barragán (10), que utiliza tres etapas Identificar, Evaluar e Interpretar los resultados de la revisión para proporcionar las respuestas a las preguntas de investigación. Posteriormente, los datos seleccionados fueron objeto de un análisis

detallado, donde se llevaron a cabo procesos de síntesis y organización con el propósito de estructurar una presentación coherente y secuencial en relación con estrategias de diagnóstico y manejo del barrenador de raíces (*Sagalassa válida* "Walker") en híbridos OxG de *Elaeis guineensis* y los hallazgos relevantes en su aplicación para la gestión eficiente de este cultivo, preguntas de investigación utilizadas Tabla 1 y criterios de inclusión y exclusión Tabla 2.

Tabla 1. Preguntas de investigación.

#	Preguntas de investigación
1	¿Cuáles son las estrategias de diagnóstico y manejo del barrenador de raíces (<i>Sagalassa válida</i> "Walker") en híbridos OxG de <i>Elaeis guineensis</i> (ejemplo agricultura, datos de daños y tipo de manejo)?
2	¿Cuáles son los objetivos frecuentes (daños ocasionados, frecuencia de aparición de la plaga, calidad de datos, limpieza de datos, etc)?
3	¿Qué herramientas tecnológicas utilizan para el control y manejo de <i>Sagalassa válida</i> ?
4	¿Cuáles son las fuentes de datos más comunes (archivos, bases de datos, etc)?
5	¿Cuáles son tipos de análisis utilizados (predictivo, prescriptivo, descriptivo, diagnóstico)?

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión para los artículos de investigación.

Inclusión	Exclusión
Artículos revisados por pares	Lectura gris
Artículo que analizan estrategias de diagnóstico y manejo del barrenador de raíces (<i>Sagalassa válida</i> "Walker") en híbridos OxG de <i>Elaeis guineensis</i>	Editoriales o resúmenes
Artículos en español e inglés	Diferentes al idioma inglés y español
Artículos de acceso abierto o libre	Libros o tesis

DESARROLLO Y DISCUSIÓN

Aspectos relevantes en la investigación mencionan la importancia de un control eficaz para erradicar la plaga en los cultivos, al mismo tiempo que se protege el medio ambiente al minimizar el impacto de los productos químicos

mediante prácticas de manejo sostenibles adaptadas a las características de los híbridos de palma.

El barrenador de las raíces de la palma, *Sagalassa válida* Walker, se ha constituido en la plaga de mayor importancia económica en las

plantaciones de palma de aceite, siendo limitante en zonas de Colombia, Ecuador, Venezuela y Brasil. La larva de *S. valida* causa daños considerables en el sistema radical de la palma Figura 1. Las palmas afectadas por este insecto presentan retraso en el crecimiento y muestran un secamiento foliar

ascendente. Cuando el daño en el sistema radical es severo, puede ocasionar el volcamiento por pérdida del anclaje, especialmente en palmas menores de cuatro años. El daño causado por este insecto se refleja en la disminución del rendimiento hasta en 70%. (11)

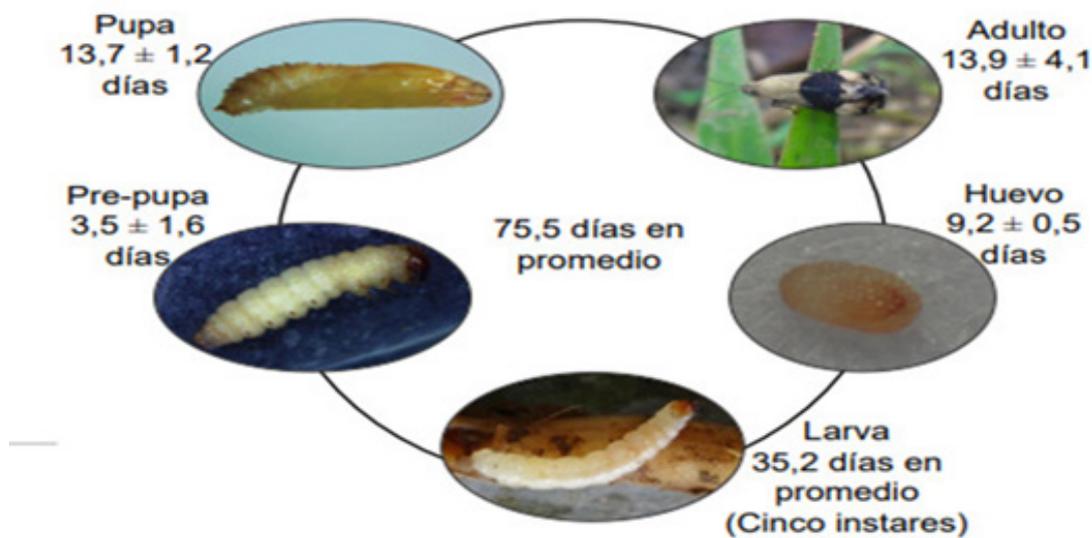


Figura 1. Ciclo de vida de *Sagalassa valida* bajo condiciones de laboratorio. Matabanchoy et al. (12).

El control del barrenador de raíces de palma se ha basado frecuentemente en la aplicación continua de insecticidas químicos, que hasta el momento no han mostrado eficiencia y, por el contrario, ha afectado indiscriminadamente la biodiversidad del suelo. Esta circunstancia ha motivado la búsqueda de otras alternativas

sostenibles de control; entre ellas vale mencionar el establecimiento de barreras físico mecánicas en el área de plateo de la palma, como son los residuos de la planta de beneficio, tusa y fibra, y cascarilla de arroz y el uso de microorganismos entomopatógenos (13).

Tabla 3. Aportes encontrados en los artículos.

Autores	Título	País	Aportes
Coral et al. (11)	Reconocimiento de insectos depredadores del barrenador de raíces <i>Sagalassa valida</i> Walker en la palma de aceite	Colombia	Se iniciaron observaciones de campo y laboratorio sobre el comportamiento de dos especies de hormigas, y se dirigieron estudios a su multiplicación, para posteriores liberaciones. Hasta el momento se ha diseñado un nido artificial y se ha logrado obtener individuos sexados en condiciones de laboratorio. Se están realizando observaciones sobre la parte reproductiva y la formación de nuevas colonias
Aldana et al. (7)	Control del barrenador de las raíces <i>Sagalassa valida</i> en palma de aceite.	Colombia	Para el control de <i>S. valida</i> , se recomienda aplicación del nematodo entomopatógeno <i>Heterorhabditis</i> sp. (Tumaco), fertilización de acuerdo con el análisis de suelos, uso de coberturas orgánicas sobre el plato de las palmas. Estas prácticas realizadas apropiadamente durante el desarrollo de la palma, reducen las infestaciones de <i>S. valida</i> y las pérdidas económicas
Calderón et al. (14)	Deltamethrin resistance in Chagas disease vectors colonizing oil palm plantations: implications for vector control strategies in a public health-agriculture interface	Colombia	En países productores de aceite de palma como Colombia, las plantaciones de palma aceitera están creciendo constantemente durante los últimos años. Sugerimos que las estrategias de control de plagas en cultivos de palma aceitera incluyan vigilancia y monitoreo toxicológico
Meza y Alava (9)	Población de <i>Sagalassa valida</i> Walker con control químico en fase final de vivero de palma aceitera	Ecuador	Se obtuvo el 100% efectividad usando el producto Benfurool con una duración de 30 días, aplicado sea en baños de inmersión o en drench y Engo aplicado en baños de inmersión o drench con el 100% y 97.67% de efectividad respectivamente.
Löhr y Narváez (13)	Land use and terrestrial arthropods at the Colombian Pacific coast	Colombia	Las precipitaciones, incluso las inundaciones de toda el área, y la temperatura no explicaron satisfactoriamente la variabilidad en las capturas de ningún grupo taxonómico. La <i>E. ruidum</i> podría ser el depredador que proporcione control del barrenador de la raíz y se recomiendan estudios adicionales sobre su eficiencia.
Egonyu et al. (8)	Global Advances on Insect Pest Management Research in Oil Palm	Kenya	La perforación de raíces provoca la muerte prematura de las hojas y mal enraizamiento. Causa daños importantes a las raíces de palmeras jóvenes (de 2 a 6 años).

De acuerdo con la revisión de la literatura científica Tabla 3, dentro de los principales alternativas de manejo para el control está el uso de hormigas fundamentalmente *E. ruidum* podría ser el depredador, uso de nematodos, raquis de la hoja, partes de la planta, manejo de precipitaciones y el riego, otros trabajo en Ecuador refieren el monitoreo toxicológico y se han usado con el 100% efectividad usando el producto Benfurool con una duración de 30 días, aplicado sea en baños de inmersión o en drench y Engeo entre 97-100% de efectividad.

Una de las principales estrategias para identificar los enemigos naturales de *S. valida* es analizar los insectos depredadores en el área del plato, en los lotes donde no se aplicó protección de materia orgánica, y su efecto sobre el porcentaje de daño ocasionado por el barrenador en el sistema radical. Se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre el lote testigo con aplicación de insecticidas químicos y el lote testigo sin aplicación de los insecticidas químicos. El primero mantuvo una especie de hormiga de la subfamilia Ponerinae, *E. tuberculatum* (Hymenoptera: Formicidae), que influyó poco o nada en el alto porcentaje de daño en el sistema radical de las palmas evaluadas. El segundo, sin aplicación de insecticidas, presentó cuatro especies de hormigas de la subfamilia Ponerinae: *Pachycondyla harpax*, *P. obscuricornis*, *Pachycondyla sp.* y *Odontomachus sp.*, que influyeron en el bajo porcentaje de daño de *S. valida* en el sistema radical (11).

Dentro de las estrategias para el manejo de *S. valida*, se encuentra el uso de nematodos entomopatógenos (Aldana, 2015). Por otro lado, el control químico también ha sido utilizado obteniendo una efectividad del 100% con el producto benfurool que llega a durar 30 días y Engeo aplicado con drench con el 100 y 97,67% de efectividad (9). La infestación del insecto *Strategus aloeus* L persiste a lo largo del año, pues se ha observado que alinear la cantidad de tratamientos con los muestreos realizados en las plantaciones es eficaz. En estos casos, se pueden emplear alternativamente insecticidas para el follaje, como, por ejemplo, Clorpirifos 1.501/ha o Benfuracarb 1.2050/ha (15).

La alternativa biológica mediante el uso de nematodos entomopatógenos *Steinernema carpocapsae* en una concentración de 1.5 millones de organismos, se presenta como una solución biológica para combatir el barrenador de la raíz, en la zona del valle del Polochic. Este método requiere una única aplicación, en contraste con el tratamiento químico que necesita tres aplicaciones (16). Además, se emplea un procedimiento de muestreo para evaluar el grado de daño causado por este insecto en las plantaciones, mediante la inspección de las raíces de las palmas en áreas afectadas (17).

"Un método alternativo de manejo para *S. valida* consiste en el uso de barreras físicas Tabla 4. Esta técnica reduce significativamente el daño de la plaga en las raíces y ofrece la ventaja adicional de mejorar las condiciones del suelo, al mismo tiempo que estimula a la planta a generar nuevas raíces (18,19).

Tabla 4. Avances sobre prácticas culturales de *S. válida*.

Categoría	Control físico	Dosis	Referencias
Físico	Raquis	250-500 kg/planta	Aldana et al. (7)
	Fibra	35-50 Kg/planta	Aldana et al. (20)
	Cascarilla de arroz	-	Aldana et al. (7)
	Aserrín fino madera	-	Sáenz y Olivares (21)
	Maleza chapia y corona invertida	-	Rocha (22)
	Hojas de palma	-	Oliva et al. (23)
Cultural	Siembra de Plantas Nectaríferas (para atraer insectos parasitoides y predadores)	-	Dillman et al. (24); Sarmiento et al. (25);

CONCLUSIÓN

El diagnóstico y control de *Sagalassa válida* "Walker" en híbridos específicos OxG permite establecer prácticas de manejo acordes a sus necesidades, las cuales contribuyen a disminuir el uso de plaguicidas químicos y minimizar su impacto en el medio ambiente, promoviendo una agricultura sostenible, que incida positivamente en la producción de aceite de palma.

Es necesario implementar un manejo integrado de plagas, que combine actores directos relacionados a la educación y al agro, a fin de promover la capacitación de agricultores, el desarrollo de variedades resistentes, que pudieran ser clave para mejorar el manejo del barrenador de raíces en uno de los cultivos de interés económico como es palma aceitera.

CONFLICTO DE INTERESES. Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cortez P, Guallichico P. Análisis del acuerdo de la Can y sus efectos para la internacionalización del aceite de palma africana desde Ecuador a Colombia

durante el periodo 2013-2017. Universidad De Las Fuerzas Armadas. 2019. <https://acortar.link/Zggmrs>

2. Meijaard E, Garcia-Ulloa J, Sheil D, Wich S, Carlson K, Juffe-Bignoli D, Brooks T. Oil palm and biodiversity: A situation analysis by the IUCN Oil Palm Task Force. 2018. <https://acortar.link/xOcyQF>

3. Villareal L, Soto A, Alcívar J, Yandún V. Una mirada fisiológica a la polinización artificial con ácido α -naftalenacético a la producción de palma aceitera. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. 2022; 6 (2): 1963-1978. <https://acortar.link/h6d9c9>

4. Potter L. Colombia's oil palm development in times of war and 'peace': Myths, enablers and the disparate realities of land control. Journal of Rural Studies. 2020. 78: 491-502. <https://acortar.link/PvAhtj>

5. Mosquera M, Mesa E, Ruíz E, Camperos J, Sinisterra K, Hernández D, García A. Manejo de cultivares híbridos interespecíficos OxG: escalamiento industrial de resultados de investigación y documentación de prácticas promisorias de las empresas. Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma 2023. <https://acortar.link/uFteqa>

6. Ordóñez G. Manejo integrado de la pudrición del cogollo (Pc) en el cultivo de Palma Aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq). Universidad Técnica de Babahoyo. 2017. <https://acortar.link/Z09arm>

7. Aldana R, Sendoya C, Bustillo A. Control del barrenador de las raíces *Sagalassa valida* en palma de aceite. En: XVIII Conferencia Internacional sobre Palma de aceite. 2015. <https://acortar.link/WK7JYB>
8. Egonyu J, Baguma J, Martínez L, Priwiratama H, Subramanian S, Tanga C, Anankware J, Roos N, Niassy S. Global Advances on Insect Pest Management Research in Oil Palm. *Sustainability*, 2022; 14, 16288. <https://acortar.link/8mhurZ>
9. Meza M, Álava D. Población de *Sagalassa valida* Walker con control químico en fase final de vivero de palma aceitera. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 2020; 1-13. <https://acortar.link/eBvmJo>
10. Barragán R. Vulnerabilidad de los cultivos de ciclos transitorios al sur de Quevedo frente al cambio climático, 2018. 2019. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. <https://acortar.link/gf5Hab>
11. Coral J, Calvache H, Salamanca J, De la Torre R, Chávez C. Reconocimiento de insectos depredadores del barrenador de raíces *Sagalassa valida* Walker en la palma de aceite. *Palmas*. 2004. 25(especial,), 232-239. <https://acortar.link/MHOyxi>
12. Matabanchoy J, Piza J, Bustillo A. Biología de *Sagalassa valida* Walker (Lepidoptera: Glyphipterigidae), barrenador de raíces de palma de aceite. Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma 2016. <https://acortar.link/FxNaGR>
13. Löhr B, Narváez, A. Land use and terrestrial arthropods at the Colombian Pacific coast. *Revista Colombiana de Entomología*. 2021; 47 (1): e7640. <https://acortar.link/HldHWq>
14. Calderón J, Fuya P, Santacoloma L, González C. Deltamethrin resistance in Chagas disease vectors colonizing oil palm plantations: implications for vector control strategies in a public health-agriculture interface. *Parasites & vectors*. 2020; 13, 1-10. <https://acortar.link/gr6OKw>
15. Sánchez S, Ortiz C. Presencia de *Strategus aloeus* L (Scarabaeidae) en el estado de Tabasco, México. *ASD Oil Palm Papers*. 2017; 16(3): 31-34.
16. Oliva V, Bonilla G. El nemátodo entomopatógeno *Steinernema carpocapsae* para el control biológico de la plaga *Sagalassa valida* Walker en palma aceitera *Elaeis guineensis*: Una alternativa al uso de pesticidas químicos. *Revista Naturaleza, Sociedad y Ambiente*. 2014. 1(1): 85-95. <https://acortar.link/OMWak8>
17. Chávez C, Ortiz L, Salamanca J, Peña E. Muestreo de *Sagalassa valida* en plantaciones de palma de aceite de la zona de Tumaco (Nariño), Colombia. *Palmas*. 2000. 21: 181-184. <https://acortar.link/6e2foG>
18. Aldana R, Aldana J, Calvache H, Franco P. Manual de plagas de la palma de aceite en Colombia, Bogotá D. C. Cenipalma, 4a ed.: 2010, 150 –160. <https://acortar.link/Wd05qz>
19. Bernal G, Bravo V, Vega C, Quirola P, Chiriboga F, Intriago R. Nuevas alternativas químicas para el control del Barrenador de Raíces (*Sagalassa valida*) de la palma aceitera. Boletín técnico N° 12. ANCUPA. Quito-Ecuador; 2015.
20. Aldana R, Montes L, Barrios C, Matabanchoy J, Beltrán I, Rosero M. Guía de bolsillo para el reconocimiento de las plagas más frecuentes en la palma de aceite. Cenipalma, 2017. <https://acortar.link/3kuUi5>
21. Sáenz A, Olivares W. Velocidad de desplazamiento del primer instar de *Sagalassa valida* (Lepidoptera: Glyphipterigidae). *Revista Colombiana de Entomología*. 2008; 34(1): 57-61. <https://acortar.link/4OWmz6>
22. Rocha P. Sanidad de la palma de aceite: diagnóstico e investigación integral liderada por el gremio palmero colombiano. *Palmas*. 2007; 28(2): 87-98. <https://acortar.link/hzIrfz>
23. Oliva V. El nemátodo entomopatógeno *Steinernema carpocapsae* para el control biológico de la plaga *Sagalassa valida* Walker en palma aceitera *Elaeis guineensis*: Una alternativa al uso de pesticidas químicos. *Revista Naturaleza, Sociedad y Ambiente*. 2014; 1(1), 85-95. <https://acortar.link/MyZDt0>

24. Dillman A, Chaston J, Adams B, Ciche T, Goodrich-Blair H, Stock S, Sternberg P. An entomopathogenic nematode by any other name. PLoS Pathogens. 2012; 8(3). <https://acortar.link/AW3TCK>

25. Sarmiento A, Benítez E, Aldana R. Descripción de la capacidad depredadora de las hormigas *Pachycondyla harpax* y *Pachycondyla obscuricornis*, sobre *Sagalassa valida* Walker, barrenador de raíces en la palma de aceite. Palmas. 2005; 26(2): 23-38. <https://acortar.link/uR6aWq>