



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del examen de grado de carácter complejo,
presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo a la obtención del
título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Manejo Integrado de *Sagilassa valida* Walker en el cultivo de Palma
Aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.).

AUTOR:

Andrés Ubaldo Litardo Córdova

TUTOR:

Ing. Agr. David Álava Vera, MSc.

Babahoyo – Los Ríos- Ecuador

2018



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del examen de grado de carácter complejo, presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo a la obtención del título de:

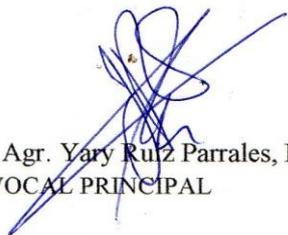
INGENIERO AGRÓNOMO

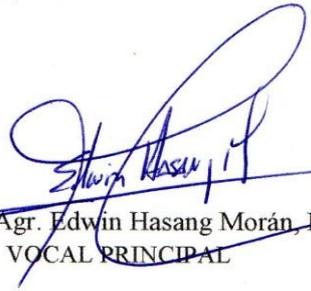
TEMA:

Manejo Integrado de *Saghalassa valida* Walker en el cultivo de Palma Aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.)

APROVADA POR


Ing. Agr. Marlon Lopez Azurieta, MSc
PRESIDENTE


Ing. Agr. Yary Ruiz Parrales, MBA
VOCAL PRINCIPAL


Ing. Agr. Edwin Hasang Morán, MSc
VOCAL PRINCIPAL

DEDICATORIA

A mi Dios, por darme la oportunidad de vivir, la fortaleza, la salud para lograr mis objetivos.

A mis queridos padres, María del Rosario Córdova Sandoya y Ubaldo Jonás Litardo Bastidas por la dedicación, cariño y amor con que enfrentaron tanto mi formación básica como profesional.

A mis hermanos, por el ejemplo diario y la infinita colaboración que en todo momento me han proporcionado.

A mis sobrinas, inspiradoras de desvelo, cariño y amor.

A todos, gracias, por regalarme el alto honor de dedicarle este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Muy especialmente a mis padres, guías insustituibles de mi formación y de mi vida social en general.

A mis queridos e inolvidables compañeros de estudios.

Al colectivo de profesores que, desde sus respectivos objetos de estudios, participaron de forma directa o indirecta en mi formación académica y profesional.

A mi tutor, el Ing. Agr. David Álava Vera, MSc, quien con paciencia y amabilidad, me supo guiar en la realización de este trabajo.

Llegue a todos, mi agradecimiento eterno.

Contenido

I. INTRODUCCIÓN.....	7
1.1. Planteamiento del problema	8
1.2. Objetivos	8
1.2.1. Objetivo general	8
1.2.2. Objetivos específicos.....	8
II. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. Antecedentes	9
2.2. Características generales de la palma aceitera.	10
2.2.1. Origen y taxonomía de la palma aceitera.	10
2.2.2. Condiciones climáticas para el cultivo de palma aceitera	11
2.2.3. Características del suelo en el cultivo de palma aceitera	11
2.2.4. Aspectos botánicos y morfológicos de la palma aceitera.....	11
2.3. Generalidades de <i>Sagalassa valida</i>	13
2.3.1. Ubicación Geográfica.....	13
2.4. Detección del daño de <i>S. valida</i>	17
2.5. Mecanismos de control de <i>S. valida</i>	18
2.5.1. Manejo integrado de las plagas	18
2.5.1.1. Antecedentes del MIP	18
2.5.1.2. Principios básicos del MIP.....	19
2.5.2. Control cultural	19
2.5.3. Control biológico.....	20
2.5.4. Control químico.....	21
III. MATERIALES Y MÉTODOS	22
3.1. Ubicación	22
3.2. Métodos de investigación.....	22
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	23
V. RESUMEN	25
VI Bibliografía	27

INDICE DE GRAFICOS

Figura 1. Adulto de <i>Sagalassa valida</i>	14
Figura 2. Huevos de <i>S. valida</i> cercanos a la eclosión	15
Figura 3. Larva de <i>S. valida</i>	15
Figura 4. Pupa de <i>S. valida</i>	16
Figura 5. Daño ocasionado por <i>S. valida</i>	16
Figura 6. Barreras físicas. Tusa y fibra.	20
Figura 7. Enemigo natural de <i>S. valida</i>	21

I. INTRODUCCIÓN

La palma aceitera (*Elaeis guineensis Jacq.*), es una planta tropical y se caracteriza por ser un cultivo de importante valor social y económico en el país; los beneficios que reporta radican en su capacidad no superada por ningún otro cultivo oleaginoso para transformar la energía solar en aceite vegetal, por lo cual es esencialmente cultivada con fines comerciales.

En la actualidad el mercado nacional e internacional presenta una gran demanda del cultivo de palma aceitera, principalmente en las industrias fabricantes de aceite por ser uno de los derivados esenciales del cultivo, siendo así de gran importancia en el sector económico. Por cada racimo se obtiene de 20 a 25 % de aceite, pesando a su vez cada racimo de 20 a 30 kg.¹

En Ecuador, se cultivan aproximadamente 257 120,93 hectáreas, siendo las principales provincias productoras Esmeraldas, Pichincha, Santo Domingo, Los Ríos, Sucumbíos y Orellana. A su vez Ecuador se ubica en el contexto regional como segundo productor de aceite de palma, colocándose Colombia como el vital productor.²

Los factores negativos en el cultivo es el uso de variedades insuficientes para las zonas, manejo inadecuado de las prácticas agrícolas, incidencia de plagas y enfermedades, como en el caso de *Sagalassa valida* cuyo ataque afecta las plantaciones de palma en el Ecuador, provocando grandes daños al cultivo y efectos negativos desde el punto de vista económico al país.

Los insectos plaga se caracterizan por perjudicar al cultivo durante las diferentes etapas de la plantación, tanto en vivero como en campo, afectando su desarrollo, producción y rendimiento. En el caso de *Sagalassa valida* se identifica por afectar el sistema radicular de la planta siendo precisamente una de las plagas más importantes en el cultivo.

¹ Ing. German Quesada Herrera; MAG; INTA: Tecnología de palma aceitera.
http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_palma.pdf

² PROECUADOR: Aceite de palma y elaborados. <https://es.scribd.com/document/317234753/PROEC-AS2015-ACEITEPALMA>. 2014

1.1. Planteamiento del problema

Estudios exploratorios, basados en la revisión documental manifiestan que la palma aceitera en nuestro país, es atacada por el insecto “*Sagalassa valida*”, este insecto provoca afectaciones en las raíces de los cultivos ocasionando incidencias de orden fisiológico, lo que se deriva en un inadecuado desarrollo de la planta, manifestándose en su crecimiento y secamiento precoz de las hojas basales e intermedias, así como la reducción del tamaño de los racimos, etc.

Esta situación demanda la aplicación de alternativas que garanticen mecanismos de control dirigidos a reducir las poblaciones del insecto por lo cual es necesario mejorar el conocimiento sobre el manejo integrado de *S. valida*. Entre las vías que actualmente se utiliza con mayor frecuencia esta el control químico que aunque muy efectivo, tiende a provocar incidencias negativas en el medio ambiente.

Es criterio generalizado que la vía antes reseñada debe utilizarse como una última opción, por lo que es recomendable el Manejo Integrado de Plagas (MIP), el que representa un método basado en combinaciones de prácticas, que no dañan desde ningún ángulo el medio ambiente.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Resumir la información existente para mejorar el conocimiento sobre el manejo integrado de *Sagalassa valida* en el cultivo de palma aceitera.

1.2.2. Objetivos específicos

Compendiar la información sobre los daños ocasionados por el insecto *S. valida* y establecer la influencia del daño en el rendimiento de palma aceitera.

Recopilar información referente al manejo integrado de *S. valida* en el cultivo de palma aceitera.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Sobre la temática estudiada un número considerable de autores, desde sus respectivos objetos de estudios han proporcionado aportes de un alto nivel científico y metodológico, entre ellos destaca Sandoval (1976), el que arribó a la conclusión que: junto con el incremento del cultivo de la palma aceitera, también se han desarrollado nuevas plagas y enfermedades; una de las plagas más importantes es el gusano barrenador de raíces *Sagalassa valida*. Este insecto posiblemente tuvo como hospederas a palmas silvestres antes que existan cultivos de palma aceitera.

Según el Censo Nacional Palmero (2017), en el Ecuador existen cerca de 257 120,93 hectáreas sembradas de palma aceitera, de las cuales alrededor de 236 749 se encuentran en producción con una producción de 566 929 TM en aceite de palma; actualmente existen 6 568 productores de los cuales alrededor del 87 % son pequeños productores con menos de 50 hectáreas de producción, siendo fuente de 150 mil empleos (directos e indirectos), generando para el Ecuador US\$ 271 millones en divisas de exportación contribuyendo de forma positiva al equilibrio de la balanza comercial del país.

Según Zambrano (2011), sobre las plagas que afectan la palma aceitera, señala que existen varias plagas de la palma aceitera al nivel del sistema radicular. Entre ellas, *Sagalassa valida* (Lepidoptera Glyphiterigidae), cuya larva es minadora de raíces, es un gran depredador del cultivo en la zona de San Lorenzo (Ecuador). Esta plaga actualmente constituye un serio problema afectando la producción del cultivo en la mayoría de plantaciones de la zona de San Lorenzo, donde todavía existe la influencia de los bosques naturales donde albergan hospederas del insecto en mención.

La Asociación Nacional de Cultivadores de Palma Aceitera (ANCUPA) y algunas empresas palmeras de la zona iniciaron hace dos años investigaciones dirigidas al manejo integrado de la plaga (MIP), que incluye estudios buscando barreras físicas, controladores biológicos y productos químicos que replacen al endosulfan, cuyo uso es ya cuestionado en el Ecuador (Zambrano, 2011).

Actualmente el manejo fitosanitario de la palma aceitera se fundamenta en el uso de agroquímicos que causan efectos negativos en el medio ambiente y la salud humana; por lo cual es necesario buscar alternativas de carácter biológico para reducir las poblaciones del insecto (INIAP, 2011).

2.2. Características generales de la palma aceitera.

2.2.1. Origen y taxonomía de la palma aceitera.

Origen

Hartley (1986), citado por Ordóñez (2017), manifiesta que existen indicios fósiles, históricos y lingüísticos del origen africano de la palma de aceite y que llegó a América a partir del descubrimiento de Colón, sin descartar la posibilidad de que hayan sido transportados por precolombinos como alimentos de subsistencia diaria.

León (1987), citado por Zambrano (2011), indica que Jacquin, la describió en 1763 y le dio el nombre de *Elaeis guineensis*, de África Occidental; *E. oleífera* (*Elaeis melanococa*), que se extiende de Centroamérica a Brasil, y *E. odora*, una especie poco conocida de América del Sur.

Taxonomía

Hartley (1983), citado por Zambrano (2011), señala la siguiente clasificación taxonómica:

Reino:	Vegetal
Clase:	Monocotiledónea
Tribu	Cocoinae
Orden:	Palmales
Familia:	Palmaceae
Género:	<i>Elaeis</i>
Especie:	<i>Guineensis</i>
Nombre científico:	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq

2.2.2. Condiciones climáticas para el cultivo de palma aceitera

El hábitat de la palma africana es desde sabanas hasta bosques lluviosos. Las temperaturas máximas promedio en las que crece son de 29 a 33 grados centígrados y las mínimas de 22 a 24 grados centígrados (Ramirez, 2008).

Características de las condiciones climáticas						
Precipitación mm		Brillo solar Horas		Temperatura °C	Humedad relativa %	Altitud msnm
Mes	Año	Mes	Año			
120 - 150	1500 -3000	115	1400	23 - 33	80	0 - 500

(Palma Aceitera , 2015)

2.2.3. Características del suelo en el cultivo de palma aceitera

La palma aceitera a pesar de crecer y producir en una gran variedad de suelos, los mas óptimos para su desarrollo y rendimiento, son los de textura franco limoso a franco arcilloso. El rango de pH adecuado para el cultivo es de 5.6 – 6.5 ligeramente ácido a 6.6 – 7.4 neutro.

Los suelos de la principal zona productora de palma aceitera en el Ecuador, ubicados a lo largo de las vías Santo Domingo - Quinindé, Santo Domingo y Quevedo, son de origen volcánico con contenidos variables de alófono (arcillas amorfas) (Chávez y Rivadeneira, 2003).

2.2.4. Aspectos botánicos y morfológicos de la palma aceitera.

Rojas (1983), describió a la palma de aceite como un árbol de gran altura que puede medir de 20 a 30 metros, con un diámetro de aproximadamente 50 cm.

Las raíces son muy numerosas y se encuentran cerca del tronco, manteniendo su actividad a lo largo de todo el ciclo de vida de la planta. Las raíces primarias son más cortas que las raíces secundarias y que las terciarias, que abarcan una mayor extensión de suelo en sentido horizontal, posee numerosas raíces laterales cuya función es ayudar al sostén de la

planta, así como a la absorción de agua y nutrientes inorgánicos. La mayoría se forma a nivel del suelo, pero otras se forman, desde la base del tallo hasta una altura de 0,6 m (Rojas, 1983).

Las raíces primarias tienen un aspecto liso y regular de 6 a 10 mm de diámetro, con aproximadamente 5 metros de longitud, cuya función principal es de asegurar el anclaje de la palma al terreno, su capacidad de absorción es restringida por estar enteramente lignificadas.

El 60 % de las raíces secundarias son ascendentes y el 40 % descienden bajo condiciones favorables del suelo llegando hasta 1,3 metros de profundidad. Estas por no estar tan lignificadas pueden ser absorbentes en sus cinco o seis primeros centímetros, pero su función principal es la de servir de portadoras de las raíces terciarias. Las raíces terciarias se dirigen en una dirección horizontal o sea perpendicular a las raíces secundarias.

Las raíces cuaternarias y la parte no lignificada de las terciarias son los órganos de absorción de agua y nutrientes (IICA., 1983).

Bernal (2001) citado por Cofre (2010), manifiesta que el tallo presenta una estructura cilíndrica en cuyo interior contiene los vasos o haces vasculares (floema y xilema) por donde circula el agua y los nutrientes; y en la parte central alberga el punto de crecimiento o meristemo apical, en donde se originan todas las hojas e inflorescencias de la palma. La planta adulta en condiciones normales tiene entre 30 y 49 hojas funcionales, las hojas tienen un pecíolo que mide de aproximadamente 1,5 metros. La filotaxia o distribución de las hojas están dispuestas en ocho espirales respecto al eje vertical.

La palma es monoica, es decir que presenta flores masculinas y flores femeninas en la misma planta y se forman en las axilas de las hojas. Las primeras aparecen aproximadamente a los 20 - 24 meses y es a partir de esa edad, en condiciones normales, que surgen una por cada hoja que se forma (Ortiz y Fernández, 1994).

El fruto de la palma aceitera es una drupa sésil, ovoide que cambia de color de acuerdo al cultivar. Es de color verdoso o negro rojizo en la parte superior y en la inferior de color amarillo. El exocarpio es liso, duro y brillante. El mesocarpio es una masa amarillenta de parénquima rico en aceite, contiene de un 40 a 50 por ciento de su peso en aceite. La almendra consta de dos capas de endospermo aceitoso (IICA., 1983).

Obtención de aceite de palma.

El aceite de la palma aceitera se obtiene del mesocarpio y de la almendra. El primero recibe el nombre de aceite rojo y el segundo se denomina aceite de palmiste; las propiedades que caracterizan a ambas variantes son físicas y químicas.

2.3. Generalidades de *Sagalassa valida*

CENIPALMA (2005), citado por (Cofre, 2010) señala la siguiente clasificación taxonómica para *S. valida*:

Reino:	Animal
Clase:	Insecta
Orden:	Lepidoptera
Familia:	Glyphipterigidae
Género:	Sagalassa
Especie:	<i>Sagalassa valida</i> Walker

2.3.1. Ubicación Geográfica

Chávez y Rivadeneira (2003), indican que *S. valida* es considerada como la plaga más importante del cultivo, se halla distribuida en las áreas tropicales de Panamá, Colombia, Venezuela, Brasil, Ecuador, Perú y Surinam, afectando a las plantas en el campo y en menor grado en vivero.

Sánchez (2004), citado por Intriago (2016), sobre el insecto objeto de estudios expresó que en Ecuador se reportaron los primeros ataques de *S. valida* en el año de 1974, la que se ha incrementado por el aumento de áreas cultivadas en especial las zonas norte y oriente del país, donde es la plaga de mayor importancia. En sus inicios las principales plantas huéspedes eran las palmas silvestres como la Chonta (*Bactris sp.*) y la Chontilla (*Oenocarpus mapora*).

2.3.2. Ciclo biológico y descripción *S. valida*

Rivadeneira, (2003) y ANCUPA, (2005), citados por Intriago (2016), indican que el ciclo de vida del insecto es el siguiente:

Estado	Duración (días)
Huevo	7 - 9
Larvas	50 -55
Pupa	18 -21
Adulto	20 – 25
Total	95 - 110

Sáenz (2005), citado por Intriago (2011), menciona que el ciclo de vida del insecto tiene una duración de 78 - 81 días resumiendo de la siguiente manera: Huevo 8-10 días, Larva I instar 4- 5 días, II instar 6-7 días, III instar 9-10 días, IV instar 7 días, V instar 8 días, VI instar 11 días, Pupa 12-18 días y Adulto 5-6 días.

Adulto

El adulto es una pequeña mariposa de color gris verdoso con una banda transversal negra en las alas anteriores, tiene una longitud de 10 a 13 mm y de 18 a 22 mm de expansión alar. Tiene un vuelo corto y errático, se confunde fácilmente con los desechos del cultivo acumulados en el suelo; tienen hábitos diurnos y prefieren lugares sombríos, corrientes de agua, linderos de las plantaciones y palmas adultas en lotes de renovación (Chávez y Rivadeneira, 2003).



Figura 1. Adulto *Sagalassa valida*. Fuente: Sandoval 1976.

Huevos

Son de color crema y cambian a amarillo intenso cercanos a la eclosión. El corion presenta puntos formando líneas verticales, miden menos de 1 mm de longitud y 0,3 mm de diámetro. Las posturas son individuales, con oviposición promedio de 30 a 80 huevos por hembra. La viabilidad de las posturas se encuentra entre 35 y 75% (Sáenz y Betancourt, 2006).



Figura 2. Huevo de *S. valida* cercano a la eclosión. Fuente: Sáenz y Betancourt 2006.

Larvas

Sáenz y Betancourt (2006), indican que las larvas son de tipo eruciforme, presentan tres pares de patas torácicas y en el abdomen cuatro pares de pseudopatas o falsas patas. Miden desde 1 mm de longitud (larvas del primer instar) hasta 1,8 cm (larvas de sexto instar). El cuerpo tiene coloración crema y cabeza ámbar. Mandíbulas fuertes y desarrolladas.



Figura 3. Larva de *S. valida*. Fuente Sáenz y Betancourt, 2006.

Pupa

El insecto pupa dentro de las raíces primarias, son de tipo obteta es decir que todos sus apéndices se forman internamente, de color ámbar y con los apéndices pegados al cuerpo. Mide 1 cm de largo y 4 mm de ancho (Sáenz y Betancourt, 2006).



Figura 4. Pupa de *S. valida*. Fuente Sáenz y Betancourt 2006.

2.3.3. Daños del Insecto

Las larvas recién emergidas de los huevos, penetran en el suelo y minan las raíces, destruyendo el sistema radicular, que puede llegar hasta el 80 %, provocando la frecuente caída de las palmas (Chávez y Rivadeneira, 2003).

Hurtado (2007), citado por Zambrano (2011), señala que las larvas de los primeros instares se alimentan de las raíces cuaternarias y terciarias y a medida que avanza su desarrollo pasa a las secundarias y primarias, en las cuales es más evidente el daño. Las barrenaduras en una raíz primaria pueden alcanzar más 30 cm de longitud, que pueden comprometer el cilindro central.

Las raíces con el daño son fácilmente identificables por el cambio de coloración o por la pudrición de éstas, y por presencia de deyecciones las cuales presentan una coloración vinotinto localizadas en las galerías construidas por el insecto (Pinzon, 1995).

Una vez realizado el daño, las raíces consumidas parcialmente se cicatrizan y emiten nuevos brotes, que es una forma de defensa de la planta. La intensidad del daño varía de acuerdo con el tamaño de la población larval atacante y su persistencia, pero la gravedad depende especialmente de la edad de la planta, siendo la más crítica a los tres años, cuando la planta comienza a emitir las inflorescencias (Sandoval, 1976).



Figura 5. Daño ocasionado por *Sagalassa valida*. Fuente: Aldana, Sendoya y Bustillos 2015.

Como consecuencia del ataque ocasionado por el insecto, las plantas afectadas presentan mal desarrollo, lento crecimiento, amarillamiento y secamiento de hojas bajas intermedias, emisión de inflorescencias masculinas en forma continua y reducción del tamaño y peso de racimos (Chávez y Rivadeneira, 2003).

Calvache y Gómez (1991), citados por Intriago (2016), mencionan que el daño causado por este insecto produce la disminución del rendimiento hasta el 70 % en plantas menores de cuatro años.

2.4. Detección del daño de *S. valida*.

Muestreo

Para el muestreo se deben realizar calicatas para obtener la información necesaria sobre el desarrollo del sistema radical y el manejo agronómico del cultivo. Dependiendo de la edad del cultivo se recomienda:

- En palmas de uno a tres años, se toma una muestra de 0 a 50 cm del estipe.
- En palmas de cuatro a siete años, tomar dos muestras de 0 a 50 y de 1,00 a 1,20 cm del estipe.
- En palmas de ocho años en adelante, tomar dos muestras de 0 a 50 y de 1,60 a 1,80 cm del estipe (Sáenz y Betancourt, 2006).

Procedimiento del muestreo

Ganchozo y Huaraca (2017), establecen: tomar 4 a 5 plantas por hectárea, realizar hoyos en el plato radical (junto al tronco o estípe) de 50 cm de largo, 40 cm de ancho y 30 cm de profundidad, del cual se extraen todas las raíces, se agrupan y se cuentan las raíces con daños frescos y antiguos; en la mayoría de las zonas palmeras cuando el número de raíces afectadas alcance valores entre 15 a 20 % se debe proceder al control mientras que para las zonas de mayor incidencia el umbral económico es del 7 %.

2.5. Mecanismos de control de *S. valida*.

2.5.1. Manejo integrado de las plagas

Se trata de un sistema de selección de técnicas de control integradas en una estrategia de manejo. También se lo define como un sistema de regulación de plagas, que teniendo en cuenta su hábitat y la dinámica poblacional de las especies consideradas, utiliza todas las técnicas y métodos apropiados compatibilizando al máximo su interacción con el objeto de mantener las plagas en niveles que no originen daños económicos (Adlercreuzy, 2013).

2.5.1.1. Antecedentes del MIP

Ante los serios cuestionamientos que surgieron a nivel mundial por el uso indiscriminado de agroquímicos en la producción agrícola y sus efectos negativos en el ambiente y la salud, aparecieron alternativas tecnológicas orientadas a solventar esta situación. Es así como nace la estrategia conocida como Manejo Integrado de Plagas (MIP) y en muchos sectores productivos inclusive el Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE) (Suquilanda, 2017).

Calvache (1995), menciona que el tema Manejo Integrado de Plagas -MIP- es muy amplio y se le pueden dar diferentes enfoques según el mensaje específico que se quiera dar, pero todos se basan en los principios ecológicos de las poblaciones de insectos, en las repercusiones fatales del uso y abuso de insecticidas, en las consecuencias de orden económico y social del MIP, en las estrategias que pueden conformar un plan MIP para determinado grupo de plagas, etc.

Calvache (1995), nos indica que el Manejo Integrado de Plagas, presenta las siguientes características favorables:

- Persistencia de la acción, ya que al reforzar el efecto de los controladores naturales no se deteriora el medio ambiente, ni se origina un desequilibrio ecológico, sino que por el contrario se contribuye a mantener las fuerzas reguladoras de las poblaciones
- Alta eficiencia en el control de plagas; no permite el desbordamiento de las poblaciones. Mediante un adecuado programa de inspecciones se pueden hacer oportunas y precisas intervenciones de naturaleza química o biológica

- Ningún riesgo de residuos tóxicos en los productos finales
- Mejor condición social por el menor riesgo laboral de los trabajadores

Bajo costo del programa: los gastos iniciales de implementación se ven compensados con la persistencia de la acción y la regulación de las poblaciones. Las aplicaciones de insecticidas se reducen a focos iniciales pequeños.

2.5.1.2. Principios básicos del MIP

Asumiendo criterios de Giraldo (2003), los principios básicos del Manejo Integrado de Plagas, se clasifican como aparece a continuación.

El principio de la exclusión previene esencialmente la entrada de las plagas a las plantaciones cultivadas.

El principio de supresión se fundamenta en la búsqueda de niveles de las plagas, menores a los niveles que podrían causar pérdidas significativas económicas.

El principio de la erradicación tiene por finalidad la eliminación total de las plagas.

El principio de plantas resistentes se fundamenta en la necesidad de desarrollar plantas más resistentes a las plagas.

2.5.2. Control cultural

Pinzón (1995), indica que colocando tusas sobre el plato, alrededor de las palmas, estas funcionan como posible barrera física, impidiendo el ingreso de las larvas neonatas al sistema radicular.

Por otro parte CENIPALMA (2016), señala, que el aporque con tusa, raquis, fibra, hojas o residuos de limpia para inducir una rápida recuperación; adicionalmente, ayuda como barrera física impidiendo o dificultando el ingreso de las larvas al sitio de alimentación, también aumenta la proliferación de raíces ayudando a que la palma tenga una mayor eficiencia en la asimilación de nutrimentos.



Figura 6. Barreras físicas. Tusa y fibra. Fuente Aldana, Sendoya y Bustillos 2015.

2.5.3. Control biológico

Ganchozo y Huaraca (2017), sugieren la aplicación de *Beauveria bassiana* en concentración 1×10^8 esporas/ml. Aplicar un litro por planta alrededor del plato radical, contra el estado larval del insecto. Extractos de ají y mostaza, tres aplicaciones cada 25 días.

Con la aplicación de *Beauveria bassiana* se ha registrado un alto porcentaje de mortalidad, alrededor del 96 %, estos hongos penetran a través de la cutícula produciendo graves daños a los órganos principales, cubriendo totalmente la larva con un micelio de color blanco (INIAP, 2011).

Nematodos

FEDEPALMA Y CENIPALMA (2003), citados por Cofre (2010), mencionan que Investigaciones realizadas en Ecuador y Colombia con el nemátodo *Steinernema carpocapsae*, introducido de la Universidad de California, han determinado que con una dosis de 1,5 millones de nemas/palma colocados en el suelo alrededor del estípote de la palma, producen niveles importantes de control de *S. valida*.

Para el control de *S. valida* Aldana et al. (2015), recomiendan la aplicación del nematodo entomopatógeno *Heterorhabditis sp.*, en dosis de 500.000 nematodos / palma, realizando dos en el año durante épocas lluviosas.

Depredadores

Estudios realizados por Sarmiento, Benítez y Aldana (2005), registraron dos especies de hormigas relacionadas directamente con la disminución del porcentaje del insecto.

Las hormigas *Pachycondyla harpax Fabricius* y *P. obscuricornis Emery* son generalistas y pueden llegar a consumir larvas de *S. valida* en niveles muy bajos.



Figura 7. Enemigo natural de *S. valida*. Fuente Aldana, Sendoya y Bustillos 2015.

2.5.4. Control químico

El control químico mediante el empleo de insecticidas se lo debe considerar como una de las últimas alternativas, sin embargo, Ganchozo & Huaraca (2017) nos indican que dada la persistencia de la plaga a lo largo del año, el número de aplicaciones, estará determinado por los muestreos frecuentes que se realicen en las plantaciones, pudiendo utilizar cualquiera de los siguientes insecticidas: Clorpirifos 1.5 litros/ha y Benfuracarb 200 EC 1.5 litros/ha dirigido a la corona.

En los estudios realizados por Zambrano (2011), recomienda implementar el uso de Cartap en dosis 2 kg ha (tres aplicaciones al año), que gracias a su selectividad sobre *Sagalassa valida*, ha dado buenos resultados. Además para un control eficaz del insecto recomienda usar Deltametrina en dosis 0,25 l/ha (cuatro aplicaciones al año).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación

La actividad investigativa, cuyos resultados sustentan la escritura de este trabajo fue realizada en la Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, escuela de Ingeniería Agronómica, ubicada en el Km 7 ½ de la vía Babahoyo – Montalvo, provincia de Los Ríos.

La institución educacional donde se desarrolló la actividad investigativa se ubica en latitud oeste 79° 32', latitud sur 01° 49' con una altitud de 8 msnm.

3.2. Métodos de investigación

Para la recopilación de la información deseada, fueron revisados, tesis, libros, artículos, manuales y otros documentos informativos, utilizando métodos del nivel teórico de la investigación científica, tales como el análisis y síntesis, los que posibilitaron concretar mediante procesos mentales la información obtenida y desde luego arribar a nuestras propias conclusiones.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a la información obtenida en este trabajo sobre Manejo Integrado de *Sagalassa valida* en el cultivo de Palma Aceitera se concluye lo siguiente.

- El cultivo de la palma aceitera cuenta con todas las características favorables para la presencia de insectos, es un monocultivo que cubre grandes extensiones, con un volumen alto de masa foliar y sistema radicular.
- El insecto barrenador *S. valida* tiene una duración de 75 a 85 días de huevo a adulto, la larva pasa por seis estadios con una duración de 50 a 55 días, se la reconoce por su color crema y cabeza ámbar, el insecto pupa dentro de las raíces entre 18 y 21 días mientras que el adulto es una pequeña mariposa de color gris verdoso con una banda transversal negra con un vuelo errático confundándose fácilmente entre los desechos del cultivo.
- Las larvas de los primeros instares se alimentan de las raíces cuaternarias y terciarias y a medida que avanza su desarrollo pasa a las secundarias y primarias. Las barrenaduras en una raíz primaria pueden alcanzar más 30 cm de longitud, que pueden comprometer el cilindro central.
- Las plantas de la palma aceitera atacada por *S. valida*, presentan mal desarrollo, lento crecimiento, amarillamiento y secamiento de hojas bajas intermedias, emisión de inflorescencias masculinas en forma continua y reducción del tamaño y peso de racimos
- El daño causado por *S. valida* produce la disminución del rendimiento hasta el 70 % en plantas de menores de cuatro años.
- Mediante el manejo integrado de plagas (MIP) se pretende realizar un control, en todo los ámbitos cultural, biológico o químico, que asegure la prevención de los daños ocasionado por *S. valida* en las plantaciones establecidas.

- Colocando residuos de cosecha (tusa, raquis, fibra, hojas o residuos de limpia) alrededor de las palmas se evita que las larvas del insecto pueda llegar al sistema radicular.
- Con la aplicación del hongo *Beauveria bassiana*, se han registrado un alto porcentaje de mortalidad alrededor del 96 % del insecto plaga *S. valida*.
- El control químico se lo puede realizar mediante la aplicación de los siguientes insecticidas Clorpirifos 1.5 litros/ha, Benfuracarb 200 EC 1.5 litros/ha, Cartap 2 kg ha y Deltametrina 0,25 l/ha.

Se recomienda:

- Utilizar el manejo Integrado de Plagas para favorecer el control y disminuir la incidencia del insecto perjudicial *S. valida* en el cultivo de palma aceitera.
- Realizar un adecuado programa de inspecciones y controles oportunos de naturaleza química o biológica en los perímetros de las plantaciones, sitios por los cuales ingresa la plaga.
- Colocar residuos de cosecha (tusa, raquis, fibra, hojas o residuos de limpia) alrededor de las palmas.
- Aplicar Clorpirifos 1.5 litros/ha, Benfuracarb 200 EC 1.5 litros/ha, Cartap 2 kg ha y Deltametrina 0,25 l/ha, si los niveles poblacionales ameritan un control químico.

V. RESUMEN

La actividad investigativa, cuyos resultados sustentan la escritura de este trabajo fue realizada en la Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, escuela de Ingeniería Agronómica, ubicada en el Km 7 ½ de la vía Babahoyo – Montalvo, provincia de Los Ríos. Para la recopilación de la información deseada, fueron revisados, libros, tesis, artículos, manuales y otros documentos informativos. Según esta información existen varias plagas que afectan de manera considerable el desarrollo de la palma de aceite, entre ellas, *Sagalassa valida* (Lepidoptera Glyphiterigidae), cuya larva es minadora de raíces. El ciclo biológico comprende los siguientes estados de desarrollo, huevo de 7 a 9 días, larva 50 a 55 días, pupa 18 a 21 días y Adulto 5 a 6 días. Las larvas inmediatamente después de la eclosión de los huevos, penetran en el suelo y minan las raíces cuyos daños producen la disminución del rendimiento hasta el 70 % en plantas de menores de cuatro años. Para definir los mecanismos de control de *S. valida*. se realiza un muestreo por lo cual se debe tomar 4 a 5 plantas por hectárea, realizar hoyos en el plato radical (junto al tronco o estípote) de 50 cm de largo, 40 cm de ancho y 30 cm de profundidad, del cual se extraen todas las raíces, se agrupan y se cuentan las raíces con daños frescos y antiguos; cuando el número de raíces afectadas alcance valores entre 15 a 20 % se debe realizar su respectivo control, utilizando en forma integrada los diferentes métodos tales como la implementación de barreras física (tusa, raquis, fibra, hojas o residuos de limpia), aplicación de *Beauveria bassiana* en concentración 1×10^8 esporas/ml, que ha llegado a registrar un alto porcentaje de mortalidad alrededor del 96 % en larvas de *S. valida* y en ataques con mayor incidencia recurrir a la aplicación de insecticidas químicos tales como: Clorpirifos 1.5 litros/ha, Benfuracarb 200 EC 1.5 litros/ha, Cartap 2 kg ha y Deltametrina 0,25 l/ha. Finalmente se recomienda utilizar el manejo integrado de plagas para favorecer el control y disminuir la incidencia del insecto perjudicial *Sagalassa valida* en el cultivo de palma aceitera.

Palabras claves: Palma - Plagas - *Sagalassa valida* – Manejo Integrado – Ciclo Biológico – Plantación.

ABSTRACT

The research activity, whose results support the writing of this work was carried out at the Technical University of Babahoyo, Faculty of Agricultural Sciences, School of Agricultural Engineering, located at Km 7 ½ of the Babahoyo - Montalvo road, province of Los Ríos. For the collection of the desired information, books, theses, articles, manuals and other informative documents were reviewed. According to this information there are several pests that significantly affect the development of the oil palm, among them, *Sagalassa valida* (Lepidoptera Glyphiterigidae), whose larva is a rootminer. The biological cycle includes the following stages of development: egg from 7 to 9 days, larva from 50 to 55 days, pupa from 18 to 21 days and adult from 5 to 6 days. The larvae immediately after the hatching of the eggs, penetrate into the soil and undermine the roots whose damages produce the diminution of the yield until 70% in plants of minors to four years. To define the control mechanisms of *S. valida*. a sampling is carried out for which it is necessary to take 4 to 5 plants by hectare, to make holes in the radical plate (next to the trunk or stipe) of 50 cm of length, 40 cm of width and 30 cm of depth, from which they are extracted all the roots are grouped and the roots are counted with fresh and ancient damages; When the number of affected roots reaches values between 15 and 20%, their respective control must be carried out, using in an integrated manner the different methods such as the implementation of physical barriers (tussa, raquis, fiber, leaves or clean residues), application of *Beauveria bassiana* in concentration 1x10⁸ spores / ml, which has reached a high percentage of mortality around 96% in *S. valviridae* larvae and in attacks with higher incidence resorting to the application of chemical insecticides such as: Chlorpyrifos 1.5 liters / ha , Benfuracarb 200 EC 1.5 liters / ha, Cartap 2 kg ha and Deltamethrin 0.25 l / ha. Finally, it is recommended to use integrated pest management to favor control and reduce the incidence of the harmful insect *Sagalassa validates* in oil palm cultivation.

Keywords: Palm - Plagues - *Sagalassa valida* - Integrated Management - Biological Cycle - Plantation.

VI Bibliografía

- Adlercreutz, G. E. (23 de OCTUBRE de 2013). *inta.gob.ar*. Obtenido de <https://inta.gob.ar/documentos/manejo-integrado-de-plagas>
- Aldana, R., Sendoya, C., & Bustillo, A. (2015). *Control del barrenador de las raíces Sagalassa valida en palma de aceite*.
- Calvache, H. (1 de enero de 1995). *Manejo integrado de plagas de palma de aceite*. *Revista Palmas*, 16(especial),. Obtenido de <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/517>
- CENIPALMA . (2016). *GUÍA DE BOLSILLOGUÍA para el reconocimiento y manejo de las principales enfermedades e insectos plaga en el cultivo de la palma de aceite*. Bogota: Javegraf.
- CENSO PALMERO . (2017). Asociación Nacional de Palma Aceitera (ANCUPA), Fundación de Fomento de Exportaciones de Aceite de Palma y sus Derivados de Origen Nacional (FEDEPAL), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Sistema de Información Geográfica y Agropecuaria (SIGAGR).
- Chávez, F., & Rivadeneira, J. (2003). *Manual del cultivo de Palma Aceitera (Elaeis Guineensis Jacq.)*. Quito- Ecuador: Publicacion de la Asociacion Nacional de Cultivadores de Palma Africana (ANCUPA).
- Cofre, E. N. (2010). *RECONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN DE ENEMIGOS NATURALES DEL BARRENADOR DE LA RAÍZ (Sagalassa valida Walker), EN EL CULTIVO DE PALMA ACEITERA (Elaeis guineensis Jacq.)*. SAN LORENZO, ESMERALDAS. QUITO – ECUADOR: UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR.
- Ganchozo, W., & Huaraca, H. (2017). *Guía para facilitar el aprendizaje en el manejo integrado del cultivo de palma aceitera (Elaeis guineensis, Jacq.)*. Santo Domingo, Ecuador: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias –INIAP. Estación Experimental Santo Domingo.
- Giraldo, Á. G. (2003). *Manejo Integrado de Plagas – MIP*. Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT. Proyecto Comunidades y Cuencas. 2003.
- IICA. (1983). *Guia tecnica para el cultivo de palma africana (Elaeis Guineensis, Jacq.):Estacion experimental el recreo*. Nicaragua: IICA Biblioteca Venezuela.
- INIAP. (2011). *Control biológico de Sagalassa valida (Lepidoptera: Brachodidae) con el hongo Beauveria bassiana en palma africana*. Santo Domingo, Ecuador: Santo Domingo, EC: INIAP, Estación Experimental Santo Domingo, Proyecto PIC-05-2006-2-012, 2000. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/4150>
- Intriago, Z. R. (2016). *CONTROL QUÍMICO DEL BARRENADOR DE LA RAÍZ (Sagalassa valida walker), EN HIBRIDO (Elaeis oleífera x Elaeis guineensis Jcq.)*. Guayaquil- Ecuador: Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Agrarias.

- Ordóñez, G. J. (2017). *Manejo integrado de la pudrición del cogollo (Pc) en el cultivo de Palma Aceitera (Elaeis guineensis Jacq.)*. Babahoyo.: Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias Escuela de Ingeniería Agronómica.
- Ortiz, V. R., & Fernández, H. O. (1994). *El Cultivo De La Palma Aceitera*. San Jose, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.
- Palma Aceitera* . (14 de octubre de 2015). Obtenido de Elproductor.com: <https://elproductor.com/estadisticas-agropecuarias/palma-aceitera/>
- Pinzon, A. . (1995). *Aspectos generales sobre la biología y manejo del insecto Sagalassa valida Walker, barrenador de las raíces en la palma de aceite en Palmas de Tumaco*. *Revista Palmas*, 16(2).
- Ramirez, M. Á. (2008). *Cultivos para la producción sostenible de biocombustibles una alternativa para la generación de empleos e ingresos*. Tegucigalpa, Honduras: Honduras. Obtenido de <http://www.snvworld.org / www.snv-la.org>
- Rojas, H. F. (1983). *El Cultivo de la Palma Aceitera*. San Jose, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.
- Sáenz, A., & Betancourt, F. (2006). *Biología, Hábitos y manejo de sagalassa valida Walker, Barrenador de raíces de Palma*. *Boletín Técnico no. 20*. Bogota - Colombia: Cenipalma.
- Sandoval, J. (1976). *COMBATE DEL "GUSANO BARRENADOR" de la palma de aceite*. Santo Domingo, Ecuador: INIAP, Estación Experimental Santo Domingo. Departamento de Entomología. (Boletín Divulgativo no. 85).
- Sarmiento, A., Benítez, E., & Aldana, R. (1 de enero de 2005). *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*. *Revista Palmas*, 26(2). Obtenido de <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/1130>
- Suquilanda, V. M. (2017). *Manejo agroecológico de plagas*. Quito - Ecuador: Empresa Pública Medios Públicos del Ecuador (Medios Públicos EP).
- Zambrano, Z. P. (2011). *Evaluación de insecticidas en el control del barrenador de la raíz (Sagalassa valida), en el cultivo de la palma aceitera*. *San Lorenzo 2010*. Santo Domingo. Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial.