

Manejo eficiente de la sanidad en plantaciones de palma de aceite

Argemiro Reyes Rincón*

1. IMPORTANCIA DEL MANEJO FITOSANITARIO PARA MANTENER LA PRODUCCION

Con la diversidad de problemas, tanto de enfermedades como plagas presentes en Colombia, es apenas lógico suponer cuán importante es mantener bajo control todos los problemas, así sean potenciales, de cada plantación si se quiere asegurar el futuro de la empresa. Si se trata de enfermedades letales, la vigilancia debe ser muy estricta para bloquear mediante erradicación, desinfestación o protección la diseminación de los agentes causales; si las enfermedades afectan sus partes, sin causar en los primeros estados la muerte, los tratamientos deben orientarse a evitar que cause daños importantes a cada individuo o que la afección evolucione hasta poner en peligro la vida de éste.

Los efectos de la defoliación inducida por insectos, ácaros u hongos (añublo foliar) sobre la producción, no ha sido evaluadas en forma sistemática. Únicamente se dispone de algunas evaluaciones de daños puntuales o del efecto de determinado nivel de defoliación que ocurrió en un momento dado pero, no cuáles son las pérdidas bajo varios gradientes de defoliación, en una misma época, con el mismo material genético y edad de cultivo.

El cuadro siguiente contiene algunas mediciones locales del efecto de la defoliación por *Pestalotiopsis* en la reducción de producción:

Sitio De Evaluación	% Defoliación	Baja de Reproducción
Monterrey	55 - 66	39.0% X 33 meses
Indupalma	± 60	> 40.0% X 12 meses
Bucarelia	± 29	9.2% X 12 meses

Las mermas en producción por una defoliación puntual de un comedor de hojas, a los niveles anteriores, es inferior porque sucede en corto tiempo y no con incremento lento durante varios meses como ocurre con la *Pestalotiopsis*. Sin embargo, los datos permiten deducir que si no se protege el follaje, las mermas en ingresos por hectárea sobrepasan en magnitud muy apreciable los costos de cualquier control que se aplique.

2. ORGANIZACION

El manejo sanitario de plantaciones de palma africana se enmarca en el esquema estructural que se debe implantar en todo cultivo perenne y siempre bajo la premisa de que toda acción a prevenir la aparición o evolución de plagas y enfermedades hacia niveles económicos y en áreas extensas, antes que pensar en aplicar medidas de control químico masivo. La eficiencia en el manejo sanitario depende en consecuencia de los siguientes factores:

- Conocimiento de los problemas, de importancia económica y de los potenciales, del medio donde está ubicada la plantación.
- Conocimiento de los problemas sanitarios existentes en otras regiones o países, con el fin de evitar la introducción de plagas o agentes bióticos causales de enfermedades.
- Conocimiento y estudio de los principales reguladores naturales de los insectos plagas, de la dinámica de poblaciones de éstas, sus hábitos, daños y biología.
- Detección oportuna del inicio y evolución del o los problemas sanitarios.
- Estructuración y definición de plan de acción a seguir en cada caso, el cual debe procurar, al máximo, no alterar el equilibrio biológico existente y sí bloquear su evolución y expansión a áreas importantes de la plantación.

* Ingeniero Agrónomo, Subgerente Técnico de Promociones Agropecuarias Monterrey & Cía. S. en C.S. AA 23406, Bogotá, Colombia.

f) Ejecución del plan de prevención y/o control en el momento ideal, tal es el caso por ejemplo: la intervención de una plaga en el instar más susceptible o el tratamiento preventivo de una enfermedad previo conocimiento de su epidemiología o de ser el caso, de la dinámica de poblaciones del insecto vector.

g) Evaluación de la eficiencia de control del plan o tratamiento ejecutado.

Siguiendo el anterior orden de ideas, para que las plantaciones puedan desde el punto de vista sanitario, no sólo mantener o desarrollar su mayor potencialidad de producción sino, asegurar, mantenerse en el tiempo como empresa competitiva y productiva, deben organizar y estructurar un diligente y eficiente servicio de sanidad.

Para tal fin, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Asignación de personal entrenado y actualizado sobre el tema de sanidad en palma.
- Establecer sistemas de revisión de plagas y enfermedades en el cultivo.
- Tipos de registros y formatos a diligenciar.
- Métodos de control de plagas y enfermedades.
- Evaluación de tratamientos.
- Asignación de infraestructura y dotación de laboratorio dependiendo del tamaño de la plantación y de los estudios básicos a desarrollar.
- Informes a generar.

3. ASIGNACION DE PERSONAL

Plantacion Grande

Director de Servicio

Debe ser idóneo, con conocimientos básicos de entomología, fitopatología, control de plagas y enfermedades, con espíritu y disciplina de investigador.

Bajo su responsabilidad está la sanidad del cultivo. De su capacidad y habilidad para programar, analizar, observar, escudriñar, aplicar la lógica y el sentido común y coordinar las distintas actividades, dependerán sus resultados y logros.

Auxiliares o Supervisores de Campo

Son los colaboradores más inmediatos y de confianza con que cuenta el director del servicio. Tiene como funciones básicas colaborar con la programación, distribución, supervisión y recibo de trabajos, tabular la información para presentar al director y condensarla en la papelería de archivo. Plantaciones con más de 2.000 hectáreas requiere de dos auxiliares de campo y un secretario para tabulación de la información y elaboración de informes.

Auxiliar de Laboratorio

Aquellas plantaciones que disponen de laboratorio requieren de un auxiliar o laboratorista con suficiente entrenamiento en manejo de equipos básicos y técnicas de laboratorio, tanto del campo patológico como entomológico. A este corresponde entre otras actividades, el diagnóstico de los problemas sanitarios que requieren ayuda de equipo de laboratorio, las de aislamiento, manejo y multiplicación de entomopatógenos, evolución de parasitismo de muestras recolectadas en campo, manejo de insectos para ciclos biológicos desconocidos etc.

Lectores de Plagas y Revisores de Enfermedades

Con base a los sistemas y frecuencia de muestreos de plagas actualmente establecidos, se requiere un lector por cada 540 a 700 hectáreas. Los rendimientos diarios son de 45 a 60 palmas con distribución de 1 palma por hectárea y frecuencia de lectura de 15 días. Los revisores o reconocedores de enfermedades requeridos, depende de la presencia de enfermedades en la plantación. En palma menor a 4 años en cada recorrido se revisan 4 líneas (2 a cada lado) y en palma mayor a esta edad se revisan sólo dos. Para el primer caso el rendimiento es de 30 a 36 hectáreas y para el segundo de 15 a 20 hectáreas por jornal. Este personal debe entrenarse

*Las
plantaciones
desde el punto
de vista
sanitario, deben
organizar y
estructurar un
diligente y
eficiente
servicio de
sanidad.*

para que una vez definido el tratamiento a efectuar en cada caso, lo ejecute. Plantaciones con problemas de pudrición de cogollo o marchitez con alta incidencia, deben hacer revisión cada 15 a 20 días y para otro tipo de enfermedades con características endémicas cada 30-90 días.

Plantación Pequeña

Dirección del Servicio

La dirección de los trabajos y manejo sanitario dependerá del encargado del manejo técnico agronómico.

Auxiliar o supervisor: sólo habrá uno, cuyos trabajos coordinará el director agronómico y cumplirá las mismas funciones de los auxiliares de plantaciones grandes.

Lectores y Revisores de Plagas y enfermedades: las necesidades de este personal se calculan con base a los rendimientos por jornal mencionados atrás y al área de la plantación.

4. SISTEMAS DE REVISION DE INSECTOS PLAGAS

Para determinar oportunamente los niveles de población de plagas y evaluar los tipos y porcentajes de parasitismo, se debe establecer un método práctico de muestreo representativo de la situación real. Cualquiera que sea el método adoptado, debe estar ajustado a las variables en hábitos de la plagas, conformación y tamaño de las parcelas y edad de las palmas.

La revisión de plagas en palma joven difiere de la palma adulta principalmente por el hábito de algunos de los insectos que la atacan, razón por la cual se debe revisar toda la palma incluyendo la superficie de la tierra próxima a la base del estipe para detectar ataques de ratas o *Strategus* y en el follage colonias de insectos gregarios como es el caso de *Dirphia* y *Automeris*.

Hoy día, la mayoría de las plantaciones tiene establecidos tres tipos de revisión de plagas del follage en palma adulta así:

Revisión Industrial

La revisión o lectura industrial tiene por objeto determinar en 15 días la presencia y desarrollo de las plagas en toda la plantación.

El valor numérico de las lecturas es sólo un índice que nos permite detectar la tendencia de evolución de las poblaciones insectiles y decidir si se deben hacer evaluaciones más precisas.

Para disponer de un muestreo representativo de la plantación en sólo 7 días, se revisan las parcelas en forma alterna y en los 7 días siguientes las que no se leyeron en la ronda anterior. La lectura industrial se hace generalmente sobre la hoja 25 por estar ubicada en la zona media de la corona de la palma, circunstancia que permite detectar la presencia de plagas del follage cualquiera que sea su hábito. De dicha hoja se cuentan por separado las diferentes especies presentes, ya sea en 25 foliolos tomados al azar, 12 a un lado y 13 al otro o en media hoja. Esta última se toma cuando las poblaciones son muy bajas. En formularios diseñados para tal fin se anota el número de huevos, si son visibles a simple vista, las larvas y/o adultos presentes. La intensidad de muestreo es de una palma por hectárea, correspondiente en cada caso a una estación de muestreo.

La interpretación de las poblaciones en cada parcela se hace en número de especímenes por hoja, cálculo que se hace en la oficina de sanidad. Si la lectura se hizo en 25 foliolos la población por hoja se calcula sacando el promedio de las palmas leídas en cada parcela y multiplicando éste por 10. Si se leyó media hoja, el promedio se multiplicando éste por 10. Si se leyó media hoja, el promedio se multiplica por dos.

Distribución y Marcación de Estaciones de Muestreo:

Se denomina estación de muestreo a cada uno de los sitios donde se tiene marcado un grupo de palmas que permita su rotación al leer en cada

ronda, para evitar daños acumulados y variación del micro-ambiente cuando por su altura se hace necesario el corte de hoja.

Se han diseñado dos sistemas de distribución de

*Hoy día, la mayoría de las
plantaciones tiene
establecidos tres tipos de
revisión de plagas*

estaciones de muestreo:

- a) Para lotes de forma irregular: La distribución se hace cada 15 líneas teniendo en cuenta que a cambio de tomar la línea No.1, para las primeras estaciones se toma la No.5. Sobre cada línea de estaciones, se marca en el sentido de circulación para cosecha, las palmas 4,12, 24 y 36 etc. Estos árboles son el centro de la estación de muestreo y se marca con "A". Al árbol que sigue en orden ascendente se le coloca la letra B y siguiendo el sentido del recorrido de la manecilla del reloj se marcan las seis palmas más próximas a la palma "A", o sea de B a G (7 palma por estación). Con frecuencia de lectura industrial cada 15 días se regresa a la misma palma a los 3.5 meses. Si las lecturas suplementarias que veremos más adelante, son muy frecuentes, se marcan las otras seis palmas más próximas a la "A" para hacerlas sobre estas.
- b) Para lotes de forma rectangular: Se marcan distribuidas regularmente tantas líneas como hectáreas tenga la parcela. Sobre cada línea se marcan los lotes del 2 al 8. En la primera vuelta se observan los árboles No.2, en la segunda a los 15 días los árboles No. 3 y así sucesivamente hasta el No.8, para iniciar luego nuevo ciclo. Cuando se necesita revisión suplementaria, esta se hace siguiendo la misma distribución a la de las lecturas industriales, por el lado opuesto del lote.

Revisión suplementaria

Tan pronto el control industrial muestra tendencia de incremento de poblaciones hacia niveles críticos, se procede a hacer revisión suplementaria. Como debe disponerse de información en el menor tiempo posible (2 a 3 días) para estas lecturas se concentra al personal, interrumpiendo temporalmente la revisión industrial. Tan pronto se define el área de influencia de la plaga problema, se continúa con la ronda industrial y se determinan las medidas a tomar, teniendo en cuenta los niveles críticos de la plaga y el estado del cultivo. La revisión suplementaria se hace tomando la mitad longitudinal de una hoja representativa del hábito del insecto; si ataca hojas superiores se toma la No.17 y si es el caso contrario se toma la hoja No.33; si el ataque es de dos o más plagas de hábito diferente, se leen dos

medias hojas por palma. En cada caso, el promedio de población por rango de hoja se multiplica por dos para obtener población por hoja.

En algunas plantaciones para mayor precisión en los datos optan por leer toda la hoja. Las lecturas se hacen determinando no sólo la población de plagas sino el parasitismo reconocible en campo.

Revisión especial

Son las observaciones que sistemáticamente deben hacerse sobre presencia de predadores, revisiones de evolución y niveles de parasitismo sobre las plagas en sus estados de huevo, larva y pupa con ayuda en muchos casos del laboratorio, información que permite prever, evitar o decidir intervenciones. Se incluya en estas revisiones, los estudios de dinámica de poblaciones de insectos plagas y polinizadores, así como todo lo que tenga que ver con evaluación de tratamientos experimentales, revisión sanitaria de viveros, etc.

5. TIPOS DE REGISTRO Y FORMATOS

Para cada tipo de revisión debe diseñarse un formato que usa el lector en el campo. Los promedios por hoja de cada parcela obtenidas tanto de las revisiones industriales como suplementarias deben transferirse a tarjetas parcelarias las cuales conforman un valioso historial donde se puede apreciar dinámica, evolución de poblaciones y tiempo global del ciclo biológico de las diferentes plagas de una plantación. Los registros deben diferenciar si son huevos, larvas pequeñas o grandes y de ser el caso adultos. La tarjeta parcelaria lleva además columnas para observaciones generales, fecha, tipo de tratamiento que se vaya usando y los productos aplicados.

6. METODOS DE CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Control para plagas

Para el control de pequeños focos de plagas detectados con eficientes revisiones industriales y suplementarias e impedir explosiones en áreas mayores o para el control de poblaciones por encima de niveles críticos, hay que agotar ante todo los recursos y posibilidades de uso de métodos biológicos, mecánicos y culturales

antes de usar cualquier químico y si la alternativa es el

*Para cada tipo
de revisión debe
diseñarse un
formato que usa
el lector en el
campo*

uso de éstos, procurar utilizarlos primero en forma localizada, antes de tomar la decisión de hacer uso masivo.

Los métodos de control de plagas aplicadas en palma de aceite son-

Mecánicas

Este sistema es de uso limitado por las características propias del cultivo y por la distribución de las plagas dentro del mismo. La mayor posibilidad de uso se presenta en palma menor a tres años, mediante la recolección manual de huevos y larvas de insectos gregarios (*Dirphia* sp, *Automeris* sp y *Brassolis* sp), estuches con sus larvas o pupas de *Stenoma* y y pupas de tamaño apreciable como las de *Opsiphanes*.

En cultivos establecidos sobre suelos de bosques o en cultivos de renovación cuando se detecta presencia importante de larvas de *Strategus* sp sobre el material orgánico en descomposición, la destrucción de larvas mediante la disección o desmoronamiento de dicho material vegetal, es una práctica costosa pero viable de ejecutar y útil en el control y manejo de este problema de tanta importancia económica para el cultivo.

Culturales

El éxito del manejo de plagas se inicia desde la correcta adecuación y preparación de los suelos, establecimiento homogéneo de cobertura de leguminosas y control permanente de malezas reconocidas como hospederas de plagas o portadoras de patógenos que puedan transmitirse a la palma, tal es el caso por ejemplo, la estrecha relación entre la presencia de pasto guinea (*Panicum maximum* Jacq) u otras gramíneas, altas poblaciones de homópteros y presencia de mancha anular en la palma, en Perú, Ecuador y Tumaco - Colombia.

También forma parte del control cultural las podas oportunas, destrucción de residuos vegetales que albergan plagas, protección y aún siembra de flora útil a la fauna benéfica (parásitos y predadores) por su aporte de alimento a sus estados adultos, mediante la producción de sustancias azucaradas a través de

nectarios y flores. Conforman este grupo de *plantas* varias especies de solanáceas, malváceas, tiliáceas, verbenáceas, etc.

A los trabajadores encargados del mantenimiento del cultivo se les debe instruir para que conozca estas plantas y hagan rocerías selectivas o a cambio de esto programar rocería parcial, interviniendo calle de por medio en una primera ronda y en la siguiente, a los 50 - 75 días, intervenir las calles que no se hicieron en el paso anterior. El exceso en control masivo de vegetación, incluidos bordes de parcelas y caños puede inducir, por desbalance, en el desbordamiento de plagas hacia niveles económicos.

Biológicos

Se puede afirmar que no hay organismo que no tenga enemigos naturales. Los enemigos naturales tiene facultad especial de interaccionar con los hospedantes, estabilizando las poblaciones a niveles más bajos de los que alcanzarían sin su actividad. Estimulando su establecimiento y multiplicación o liberándolos en el medio, para incrementar poblaciones o inóculo, se puede obtener una regulación controlada de

poblaciones de plagas por debajo de niveles económicos.

Sin embargo, aún hoy día, subsiste la convicción por parte de muchos agricultores y técnicos, que no hay éxitos en las cosechas si no se utilizan regularmente productos fitosanitarios. La industria de estos productos ha fomentado esta convicción activa y efectivamente. Sólo en casos muy particulares estas razones están realmente justificadas. Se ha ignorado o pasado por alto el hecho de que muchas veces, los insecticidas químicos antes que controlar la plaga, producen un aumento real de la misma y cada vez con más frecuencia especies poco comunes o que aunque presentes carecían de importancia, se convierten en nuevas plagas.

Las posibilidades de éxito de regulación y control de poblaciones de plagas mediante agentes biológicos son hoy día una realidad, no sólo por el mayor conocimiento que se tiene de su gran diversidad y presencia en cada ecosistema, que nos permite orientar esfuerzos para proteger y favorecer su incremento en condiciones naturales, sino porque día a día, gracias al

*Se puede afirmar
que no hay
organismo que no
tenga enemigos
naturales*

Tabla No. 1. Principales parasitoides, orden hymenoptera

Parasitoide	Familia	Estado de plaga(s) que parasita
<i>Cotesia (= Apanteles alius)</i>	Braconidae	Larvas de <i>Euclea diversa</i> , <i>sibine fusca</i> , <i>Dirphia</i> sp, <i>Euprosterna elaeasa</i> , <i>Opsiphanes cassina</i> .
<i>Aleoides</i> sp	Braconidae	Larvas de <i>Mesocia pusilla</i> <i>Euclea diversa</i> y <i>Acraga infusa</i> .
<i>Fornicia Clathrata</i>	Braconidae	Larvas de <i>E. elaeasa</i> .
<i>Iphiaulax</i> sp	Braconidae	Larvas de <i>Oiketicus Kirbyi</i>
<i>Pelecystoma</i> sp	Braconidae	Larvas pequeñas de <i>Euclea diversa</i> , <i>Sibine fusca</i> y <i>Acraga ochracea</i> .
<i>Rhysipolis</i> sp	Braconidae	Larvas de <i>Stenomoma cecropia</i> y <i>E. elaeasa</i>
<i>Rhogas</i> sp	Braconidae	Larvas de <i>E. elaeasa</i> .
<i>Cassinaria</i> sp	Ichneumonidae	<i>Euprosterna elaeasa</i> , <i>Euclea diversa</i> , <i>Sibine fusca</i> .
<i>Baryceros dubiosus</i>	Ichneumonidae	Pupas de <i>Euclea diversa</i> , <i>Euprosterna elaeasa</i> y <i>Sibine fusca</i> .
<i>Theropias</i> sp	Ichneumonidae	Larvas de <i>E. elaeasa</i> y <i>Sibine megasomoides</i> .
<i>Elasmus</i> sp	Eulophidae	Larvas de <i>Stenomoma cecropia</i> .
<i>Stenomesus</i> sp	Eulophidae	Larvas de <i>E. Elaeasa</i> .
<i>Euplectromerpha</i> sp	Eulophidae	Larvas de <i>E. Elaeasa</i> .
<i>Telenomus</i> sp	Scelionidae	Huevos de <i>Opsiphanes cassina</i> .
<i>Erythmelus</i> sp	Mymaridae	Huevos de <i>Leptopharsa gibbicarina</i> .
<i>Conura fulvomaculata</i>	Chalcididae	Pupas de <i>E. elaeasa</i> y <i>Opsiphanes cassina</i> e hiperparásito de <i>Cassinaria</i> sp.
<i>Conura elaeidis</i>	Chalcididae	Pupas de <i>Oiketicus Kirbyi</i> .
<i>Brachymeria</i> sp	Chalcididae	Pupas de <i>Opsiphanes cassina</i> , <i>Sibine fusca</i> e hiperparásito de <i>cassinaria</i> .

interés que muchos investigadores foráneos y nacionales han puesto para conocer sobre su naturaleza y comportamiento, podemos en muchos casos multiplicarlos bajo condiciones controladas, ya sea con medios naturales o artificiales, para liberarlos o aplicarlos en el cultivo y que actúen sobre las plagas.

El control biológico está representado por: Parásitos, predadores, hongos, bacterias, virus, nemátodos y protozoarios:

Insectos parásitos:

Revisten gran importancia como reguladores o reductores de poblaciones en condiciones naturales y conforman un elemento de apoyo muy importante en el manejo integrado de plagas. Así tenemos que con frecuencia un sólo parásito puede diesmar hasta el 90% de una

población; como ejemplo podemos mencionar el parasitismo de *Forniciasp* sobre larvas de *Euprosterna elaeasa*.

La mayoría de los parasitoides de plagas de palma de aceite pertenecen a la ordenes Hymenoptera y Díptera de los cuales los mas conocidos se relacionan en las tablas Nos. 1 y 2.

Predadores:

Aunque conforman un grupo muy importante como reguladores de las plagas, por si sólo no son alternativas únicas para reducir una explosión.

Los predadores más comunes a las plagas de palma de aceite en Colombia son de los órdenes Hemíptera, Neuróptera y Hymenóptera. Los predadores con que más se ha trabajado en las plantaciones respecto a la cría y liberación en el campo, han sido *Alcaeorrynchus grandis* y *Podisus* sp y en cuanto a favorecer su propagación, avispas del género *Polistes*. Forma parte también, de los predadores, varios formicidas (Hormigas), principalmente actuando sobre huevos de insectos en general.

Entomopatógenos:

Se agrupan en este concepto los hongos, bacterias, virus, protozoarios y nemátodos que causan enfermedades letales a los insectos.

Tabla No. 2. Principales parasitoides, orden díptera

Parasitoide	Familia	Estado de plaga(s) que parasita
<i>Sarcoidexia innota</i>	Sarcophagidae	Larvas de <i>Dirphia gragatus</i> últimos estados larvales de <i>E. elaeasa</i> y emerge adulto de la pupa.
<i>Pararrhinacha parva</i>	Tachinidae	Larva de <i>Acraga infusa</i>

A excepción de muchos virus, que son específicos, los demás entomopatógenos pueden atacar especies diferentes. En condiciones naturales, salvo desarrollos eventuales de epizootias, estos no mantienen por sí sólo las poblaciones en niveles bajos, pero mediante la multiplicación o cultivo para aplicaciones en campo, se han obtenido resultados satisfactorios y hasta excelentes. El uso de entomopatógenos tiene la gran ventaja que causa poco daño a la fauna auxiliar.

a) Hongos: Los hongos entomopatógenos funcionan eficientemente cuando las condiciones ambientales les son favorables. Bajo condiciones naturales, son varios los ejemplos que se pueden mencionar de hongos que controlan casi al 100% una plaga. Tal es el caso de *Beauveria* sp sobre *Antaeotrichas* sp *Beauveria bassiana* sp sobre *Stenoma cecropia* en las zonas más húmedas del país.

En la tabla No.3 se relacionan los principales hongos reconocidos, que atacan plagas de palma de aceite en el país.

b) Bacterias: En palma de aceite se viene usando desde hace más de 15 años el *Bacillus Thuringiensis* contra varios lepidópteros con resultados variables aún sobre una misma especie (45-90% de control). Esta bacteria se ha usado en palma principalmente para controlar *Opsiphanes cassina*, *Euprosterna elaeasa*, *Euclea diversa*, *Dirphia gragatus* y *Sibine fusca*.

c) Virus: Son también numerosas las enfermedades virales registradas en plagas de palma en América. Sobresalen entre éstas varias polyhedrosis y deusonucleosis, que bajo condiciones naturales se pueden encontrar afectando un número importante de especies, principalmente de Lepidópteros.

Tabla No. 3. Principales hongos entomopatógenos

Hongo	Insecto(s) plaga que ataca
<i>Beauveria</i> sp	<i>Antaeotricha</i> sp.
<i>Beauveria bassiana</i>	<i>Stenoma cecropia</i> , <i>Loxotoma</i> sp., <i>Euclea diversa</i> , <i>E. elaeasa</i> , <i>Leptopharsa gibbicarina</i> , etc.,
<i>Metarhizium anisopliae</i>	<i>Leptopharsa gibbicarina</i> .
<i>Hirsutella thompsoni</i>	<i>Acaro Retractus elais</i> .
<i>Paecilomyces</i> sp	<i>E. elaeasa</i> , <i>Opsiphanes cassina</i> , <i>E. diversa</i> , <i>Leptopharsa gibbicarina</i> entre otros.
<i>Sporothrix insectorum</i>	<i>Leptopharsa gibbicarina</i> .

Mediante la multiplicación de estos virus, ya sea con aplicaciones en campo y recolección posterior de material infeccioso o recolectando larvas sanas e infectándolas bajo condiciones controladas, varias plantaciones han logrado obtener y conservar soluciones madres de alto contenido viral, con resultados muy sobresalientes al aplicarlos posteriormente para controlar brotes de las respectivas plagas.

En Colombia, los mejores éxitos se han obtenido con las Denonucleosis. Entre estas podemos citar la de *Sibine fusca*, *Sibine nesea* y *Opsiphanes cassina*, con

Tabla No. 4. Principales virus reconocidos en Colombia sobre lepidópteros

Tipo de virus	Especie afectada	Familia
Densovirus	<i>Opsiphanes cassina</i> Felder	Brassolidae
	<i>Brassolis sophore</i> L.	Brassolidae
	<i>Natada subpectinata</i> Dyar.	Limacodidae
Densovirus +	<i>Sibine fusca</i> Stoll	Limacodidae
Picornavirus	<i>Sibine nesea</i> Stoll	Limacodidae
Polyhedrosis nuclear	<i>Euprosterna elaeasa</i> Dyar	Limacodidae
	<i>Diphia peruvianus</i> Bouvier	Attacidae
	<i>Automeris liberia</i> cr.	Attacidae
Granulosis	<i>Phobetron hipparchia</i> Stoll	Limacodidae
	<i>Mesocia pusilla</i> Stoll	Megalopygidae
Sin determinar	<i>Automeris</i> sp.	Attacidae
	<i>Euclea diversa</i> Druce	Limacodidae

las cuales se han obtenido controles del 95 a 100%, al hacer aplicaciones aéreas o terrestres de soluciones virales provenientes de preparados de larvas en dosis equivalentes de 20 a 30 gramos de material infeccioso (larvas) por hectárea. Evaluaciones hechas en Monterrey han permitido determinar que los virus de las Denonucleosis mantienen su poder infeccioso almacenado por más de tres años a temperaturas entre 2 y 4 °C. El material para almacenar se prepara agregando agua destilada a las larvas enfermas en relación 1:2 o 1:3, licuando y filtrando.

En el caso de las Polyhedrosis nucleares las aplicaciones en campo han dado resultados de control inconsistentes y pierden, aún bajo refrigeración, su poder infeccioso en corto tiempo. Se debe por tanto continuar con estudios de conservación, preferiblemente con la técnica de liofilización.

La tabla No. 4 presenta los principales virus reconocidos en Colombia sobre Lepidópteros, algunos de los cuales constituyen la mejor alternativa de control de las plagas que afectan.

d) Nemátodos y protozarios: En Colombia los trabajos sobre nemátodos y protozoarios entomopatógenos se ha limitado a algunos reportes aislados. En realidad no se ha explorado este método de control biológico y no hay evaluaciones claras de su importancia como alternativa de apoyo al manejo integrado de plagas. Donde quizá más se ha trabajado a nivel experimental es en el INIAP- Ecuador con un Nemátodo del género *Neoplectanapara* control de *Alumus humeralis*, insecto plaga, Chrysomelidae-Hispinae, que causa daños a flechas y hojas jóvenes de palma de aceite.

Control Químico

Su uso debe ser cada día más restringido por los daños que causa a la fauna benéfica y/o enemigos naturales de las plagas. Sin embargo no podemos olvidar que ha sido un recurso útil bajo situaciones críticas. Es bien sabido, que de todas maneras al establecer extensas áreas con un mismo cultivo, se induce un desequilibrio al ecosistema, especialmente si se compara con el ecosistema de bosque primario o secundario y este cambio puede favorecer el desbordamiento de poblaciones de una o varias plagas hacia niveles supereconómicos, que obligan a tomar decisiones de control rápido, como es el que ofrecen la mayoría de los insecticidas químicos.

Muchos de los desbordamientos de una plaga tienen su origen en pequeños focos y es ahí, donde con una detección o lectura eficiente, los insecticidas químicos nos prestan su mayor ayuda al control integrado porque, con su uso oportuno y localizado evitamos que se distribuya y generalice la plaga en toda la plantación o en una zona determinada, sin causar tanta alteración en el medio, como sí ocurre cuando se usan masivamente. Usando químicos en pequeñas áreas, los benéficos en corto tiempo nuevamente colonizan.

Cuando hay que recurrir al uso de insecticidas biológicos o químicos se pueden usar, según el caso, las siguientes formas de aplicación:

Fumigación Terrestre:

Útil en áreas o focos pequeños especialmente en palma no tan alta con suelos de topografía plana y sin

alta red interna de drenajes. Actualmente hay equipos accionados con tractor con alcance de 12 a 15 metros y rendimientos de 15 a 25 Ha. por jornada de 8 horas. El uso frecuente puede ocasionar en suelos pesados, problemas de compactación. Se incluye en este sistema la fumigación con bomba de espalda para aplicación dirigidas a la base de las palmas o al follaje de cultivos jóvenes.

Fumigación aérea:

Es el equipo que más se acomoda cuando se trata de intervenir grandes áreas, especialmente por el alto rendimiento por unidad de tiempo, con cubrimiento más homogéneo.

Control por inyección:

Después de numerosos ensayos de evaluación de productos sistémicos y dosis, en la plantación Monterrey - Colombia se decidió hacer el primer tratamiento comercial a mediados de 1982 para control de *Leptopharsa gibbicasira*, mayor inductor y diseminador de los hongos causales del añublo foliar con resultados muy satisfactorios. El sistema es bastante eficiente en palma mayor de 11 años y controla también comedores de follaje. En palma joven decrece la eficiencia por problemas de distribución de los insecticidas.

Las perforaciones para la aplicación del insecticida se hacen con broca de 3/16" o 1/2", accionada con taladro eléctrico o a gasolina. Después de 24 horas, las perforaciones se tapan con una mezcla blanda de cemento y arena fina en relación 1:2 o 1:3 respectivamente.

Los productos que han dado mejor control son monocrotophos y dicrotophos en sus diferentes formulaciones comerciales, con dosis de 7.2 - 9.6 grs. de i.a./palma.

Control de absorción:

Esta técnica fue adaptada por las plantaciones Monterrey, Indupalma y Bucarelia al manejo y control industrial de plagas en palma de aceite en 1986. La metodología de la técnica está basada en el uso de insecticidas sistémicos

*El control químico
debe ser cada día
más restringido por
los daños que
causa a la fauna
benéfica y/o
enemigos naturales
de las plagas*

por vía radicular, mediante la inmersión de una o dos raíces primarias lignificadas en una bolsa plástica que contiene la dosis del producto.

Esta técnica permitió, además de solucionar los problemas de distribución de los insecticidas presentados con la inyección en cultivos menores a 11 años, obtener un excelente control de *L. Gibbicularia* y *Stenoma cecropia*, principales inductores del complejo pestalotiopsis (añublo foliar) en las zonas central y norte de Colombia. Con este sistema se pueden controlar además varios de los defoliadores que atacan la palma en América (*Euclea diversa*, *Opsiphanes cassina*, *Oiketicus Kirbyi*, *Sibine fusca*, *Acraga infusa*, *Hispoleptis* sp, etc.). El que se ha mostrado más resistente al sistema y productos usados ha sido *Euprosterna elaeasa*, cuyo control es sólo del 65 al 70%.

Control de cebos:

Tradicionalmente se han usado para control de roedores. Para insectos, esta práctica ha dado buenos resultados para control de adultos de *Opsiphanes cassina* y *Rhynchophorus palmarum*. Para el primero, se usan preferencialmente cebos a base de plátano sobremaduro o fermento de agua y piña endulzado con panela en mezcla con Triclorfon, Carbaryl o Metomyl en dosis de 5 a 7 por mil y para el segundo, a base de pedazos de tallo fresco de palma, caña de azúcar o pseudotallos de plátano con los mismos insecticidas.

Control con feromonas:

Nuevas tecnología que se viene desarrollando en los últimos tiempos. Útil como sistema de monitoreo y aún de control de poblaciones de adultos con el uso de trampas ya sea con feromonas femeninas o de agregación distribuidas en el campo para crear confusión con los machos y evitar que localicen las hembras. Como resultado, dado que no hay cópula, las hembras ovipositan huevos infértiles.

Control por Resistencia Genética:

La producción de material genético se ha orientado

básicamente a obtener alta producción y en algunos pocos casos, buscando resistencia a enfermedades, pero realmente casi nada se ha hecho para incorporar resistencia a plagas. Las perspectivas en este campo son amplias, ya que no sólo está el aporte que puede ofrecer los materiales *E. guineensis* de distinto origen sino, el que ofrece la amplia variabilidad genética de *E. oleífera* en cruzamientos interespecíficos.

Observaciones de comportamiento de los distintos materiales comerciales frente a ataques de plagas, ratifican lo antes dicho. Los materiales de origen asiático por ejemplo, son más tolerantes a complejo *Leptopharsa* - *Pestalotiopsis* que los de origen africano y a la inversa respecto al ácaro *Retetrus elaeis*, causante de manchas anaranjadas.

Control de enfermedades

El conocimiento y determinación de evolución de los diferentes disturbios comunes en cada plantación es fundamental para tomar las medidas preventivas y de control necesarias y asegurar así estabilidad a la empresa. Los revisores registran en formatos especiales el tipo de enfermedad encontrado, ubicando la línea y el árbol afectado. Si es un problema conocido y de sistema de tratamiento preestablecido y fácil control, los revisores deben intervenir inmediatamente; en caso contrario, el encargado de sanidad visita el árbol o zona problema y define el procedimiento a seguir.

La organización del personal de revisión y control de enfermedades, que afectan en forma individual a los árboles, se hace por parejas. Los tratamientos en su mayoría consisten en cirugía y protección con químicos (mezcla de insecticidas y fungicidas) o erradicación de palmas afectadas por enfermedades letales para evitar diseminación de agentes causales. Los primeros se usan por ejemplo para pudrición de flecha y pudrición de cogollo, los cuales deben ejecutar los Revisores si las palmas afectadas son pocas, porque en caso contrario, es mejor tener cuadrillas entrenadas para los tratamientos y erradicaciones.

Los tratamientos en su mayoría consisten en cirugía y protección con químicos o erradicación de palmas afectadas por enfermedades letales para evitar diseminación de agentes causales.

7. COSTO DE CONTROL

Los costos de personal para tener un servicio de sanidad permanente y eficiente son insignificantes, como más adelante los veremos, respecto a tener que intervenir áreas importantes o toda la plantación una a tres veces por año con productos químicos o aún biológicos.

El éxito siempre está en que se actúe sobre pequeños focos o en que con el uso de métodos biológicos, los agentes se vayan estableciendo e incrementando en cada medio en pro del equilibrio.

Intervenir con químicos áreas importantes, con altas poblaciones, es sólo apagar incendios y esto indica que no somos eficientes ni oportunos en la detección de evolución de las plagas.

Si los palmicultores y técnicos colombianos no tomamos conciencia de cuan importante es continuar sistemáticamente haciendo investigación sobre manejo integrado de plagas y nos limitamos a las improvisaciones, no es pesimista ni exagerado el diagnóstico al afirmar, que en aproximadamente unos cinco a siete años estarán bajo control químico de plagas y biológico con *B. Thuringiensis* más 80.000 Ha. de palma en Colombia.

Los costos a mayo de 1991 de algunos tratamientos usados en el país son:

Producto	Dosis P.C./Ha.	Tipo de tratam.	Costo \$ por Ha.	N. trat. por año	Costo \$ por Ha Año
Monocrotophos	2.0	Absorción	18.568	1.0	18.568
Monocrotophos	2.0	Inyección	15.122	1.0	15.122
Curacron	1.0	Aéreo	14.570	2.0	29.140
Dipel (Bacillus)	0.8	Aéreo	14.782	2.0	29.564
Dipel (Bacillus)	0.8	Terrestre	13.182	2.0	26.364
Alsystin	0.3	Aéreo	12.150	1.5	18.225
Alsystin	0.3	Terrestre	10.550	1.5	15.825

En plantaciones donde el desbalance biológico está inducido, es común tener que controlar dos a tres plagas en un mismo año. Esto quiere decir que se deben usar en promedio dos clases de tratamientos de los relacionados en el cuadro anterior. En estas condiciones, si hacemos por ejemplo un tratamiento de absorción con monocrotophos y otro con Alsystin vía aérea, el costo actual por hectárea/año asciende a

\$30.718.00 y si fuera, uno de absorción y dos con Bacillus, cuesta \$48.132/Ha. Si dentro de cinco años tuviésemos 80.000 hectáreas bajo este plan de tratamientos, a costos actuales representaría una erogación, por control directo de plagas, para el gremio palmero de \$2.457'440.000.00 para el primer caso y de \$3.850'560.000.00 para el segundo. Estimando un incremento año de sólo 22% dentro de cinco años el control de una hectárea para los ejemplos anotados valdrá \$83.020.00 y \$130.086.00 respectivamente y para el hectáreaje estimado \$6.641'600.000.00. y \$10.406'880.000.00.

Por su parte, según el esquema planteado en este documento, el costo de personal necesario para estructurar el servicio de sanidad y hacer un manejo integral más adecuado de plagas es de \$6.000.00 a \$7.400.00 por hectárea año.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

DEBACH, PAUL. *Lucha biológica contra los enemigos de las plantas*, Versión en Español. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 1977, 395 pags.

GARZON, ALVARO A. "Manejo y Control de Plagas", en *Palma Africana*. Memorias del 1er. encuentro Nacional sobre Palma Africana. Villavicencio - Colombia, 1984, pág. 181-191.

GENTY, PH., R. DESMIER DECHENON y J.R. MORIN. "Las plagas de la palma aceitera en América Latina", en *Oleagineux*, 33 (1978) 326-420.

GENTY, PH., GARZON A. y GARCIA R. "Daños y control del Complejo Leptopharsa - Pestalotiopsis", en *Oleagineux* 38 (1983) 292-299.

JIMENEZ, O.D. y REYES R., A. "Estudio de una necrosis foliar que afecta varias plantaciones de Palma de Aceite (*Elaeis guineensis*)", en *Colombia. Fitopatología colombiana*, 6 (1977) 15-32.

JIMENEZ, O.D. y REYES R., A. "Perspectiva del control biológico de *Euprosterna elaeassa* Dyar y *Enelea* sp con microorganismo Eutomopatógenos". Trabajo presentado al segundo congreso de Fedepalma. Santa Marta, Colombia. Mecanografiado, 1978, 33 pág.

MARIAU, D. y R. DESMIER de CHENON. "Importance du Role des virus Eutomopatogenes dans les

populations de lépidoptères defoliateurs des palmiers. Perspectives de mise au point de méthode de lutte biologique", en *Oleagineux*, 48 (1990) 487-491.

REYES, R., A. y M. A. CRUZ. *Principales plagas de palma de aceite (Elaeis guineensis) en América tropical. Su manejo y control*, Curso de entrenamiento en palma africana United Brands. Quepos. Costa Rica, 1986, 55 pág.

REYES, R., A. "Añublo foliar de la palma africana (*Elaeis guineensis* Jaeg.)", en Colombia. Importancia

económica, Etiología y control. Curso Internacional PROCIANDINO sobre enfermedades en palma de aceite. Bucaramanga, Colombia. 1988.

REYES, A..M. A. CRUZ y PH. GENTY. "La absorción radicular en el control de plagas en palma africana", en *Oleagineux*. 43 (1988) 363-370.

REYES, R. A. *Organización de trabajos de campo del cultivo de la palma de aceite*, III Encuentro Nacional sobre palma aceitera. Santa Marta, Colombia, 1988, pág. 56-84.