Polinización entomófila de la palma africana en América tropical

P. GENTY (1), A. GARZÓN (2), F. LUCCHINI (3) y G. DELVARE (4)

Resumen. — El presente trabajo hace el balance de la situación de la polinización en palma africana en América tropical. Se definen descripción y biología de los dos principales polinizadores que son el *Mystrops costaricensis* y el *Elaeidobius subvittatus*. Se determinan sus influencias respectivas sobre la formación de los racimos, asi como todas las interacciones existentes entre los diferentes factores bióticos que se encuentran relacionados y que modifican según los lugares la eficacia de la polinización. En conclusión se puede apreciar que en ciertas zonas geográficas los insectos locales son suficientes para asegurar un alto porcentaje de formación de frutos, mientras que en otras parece necesario introducir nuevas especies como *E. kamerunicus* para mejorar la polinización.

INTRODUCCIÓN

A. — Historia y antecedentes.

Hasta los años 1980 no se había prestado mayor atención a los factores que influyen en la formación de los racimos y particularmente al aspecto de la polinización entomófila. Al hacer comparaciones de porcentajes de frutos normales sobre racimos en los continentes africano y asiático, se encontró que en el Golfo de Guinea (África) de donde es originaria el *Elaeis guineensis,* este porcentaje era mas elevado que en Malasia e Indonesia. Por esta misma razón en Asia, desde numerosos años atrás, se venía practicando la polinización asistida hasta una edad avanzada de las palmas ; en estas palmas altas, se utilizaba un sistema de polinización complicado y se efectuaba esta labor sistemáticamente sobre todos los árboles, sin saber, lógicamente, si había flores femeninas en antesis para polinizar. Como la implantación de este trabajo incrementaba considerablemento los costos de manejo del cultivo, ello motivó el inicio de unos estudios de insectos polinizadores en Camerún (África, 1979/80), para tratar de comprender por qué en esta región del mundo la polinización de los racimos era más satisfactoria.

Después de unos estudios detenidos de la fauna de las flores masculinas y femeninas [Syed ; Desmier de Chenon] se determinó que el Curculionidae *Elaeidobius kamerunicus* era uno de los mejores agentes polinizadores de la palma africana. Las observaciones realizadas sobre la fauna local de Malasia, mostraron la presencia de Trips, cuyas poblaciones y actividad no eran suficientes para asegurar una correcta polinización. En el curso de los años 1981 a 83 se introdujo este insecto en Malasia e Indonesia.

Los resultados de esta introducción en Asia, aunque siguen siendo controvertidos por diferentes razones, han demostrado una eficiencia espectacular del insecto en cuanto a formación de frutos de los racimos. En forma general se puede decir en la actualidad que los principales resultados positivos son los siguientes :

1. — El principal beneficio de esta introducción, ha sido sin duda, la supresión de las polinización asistida en varios centenares de miles de hectáreas de palma africana.
2. — Con la mejor polinización, debido a *Elaeidobius kamerunicus,* se ha visto un aumento muy significativo en el porcentaje de palmiste.
3. — Después de llegar a un cierto equilibrio, se puede decir que en algunas regiones la producción de aceite es estacionaria (Malasia peninsular) o en aumento nítido como es el caso de varias partes de Indonesia.

B. — América tropical.

En este continente hasta ahora las observaciones realizadas, han demostrado claramente que existen grandes diferencias según las regiones, en cuanto a la proporción de frutos normales sobre racimos. Estas diferencias se deben principalmente a varios factores, entre los cuales sobresalen : la fauna entomófila, la localización geográfica, la meteorología y el material genético.

Por lo anterior, se iniciaron estudios preliminares con el fín de poder comprender la incidencia de cada uno de estos factores.

I. — PRINCIPALES POLINIZADORES EN AMERICA

En los muestreos realizados en muchas plantaciones de América Latina, se han encontrado dos insectos principales como responsables de la polinización en la palma africana ; se trata de 2 Coleópteros ; uno perteneciente a la familia Nitidulidae, género *Mystrops* y el otro a la familia Curculionidae, género *Elaeidobius.*

(1) y (2) Indupalma S.A., División Investigación, A.A. 1535 Bucaramanga (Colombia).
(3) EMBRAPA, División Investigación, Cx Postal 319, 69000 Manaus (Brasil).
(4) Servicio de Estudio de la fauna del CIRAD, B.P. 5035, 34032 Montpellier Cedex (Francia).

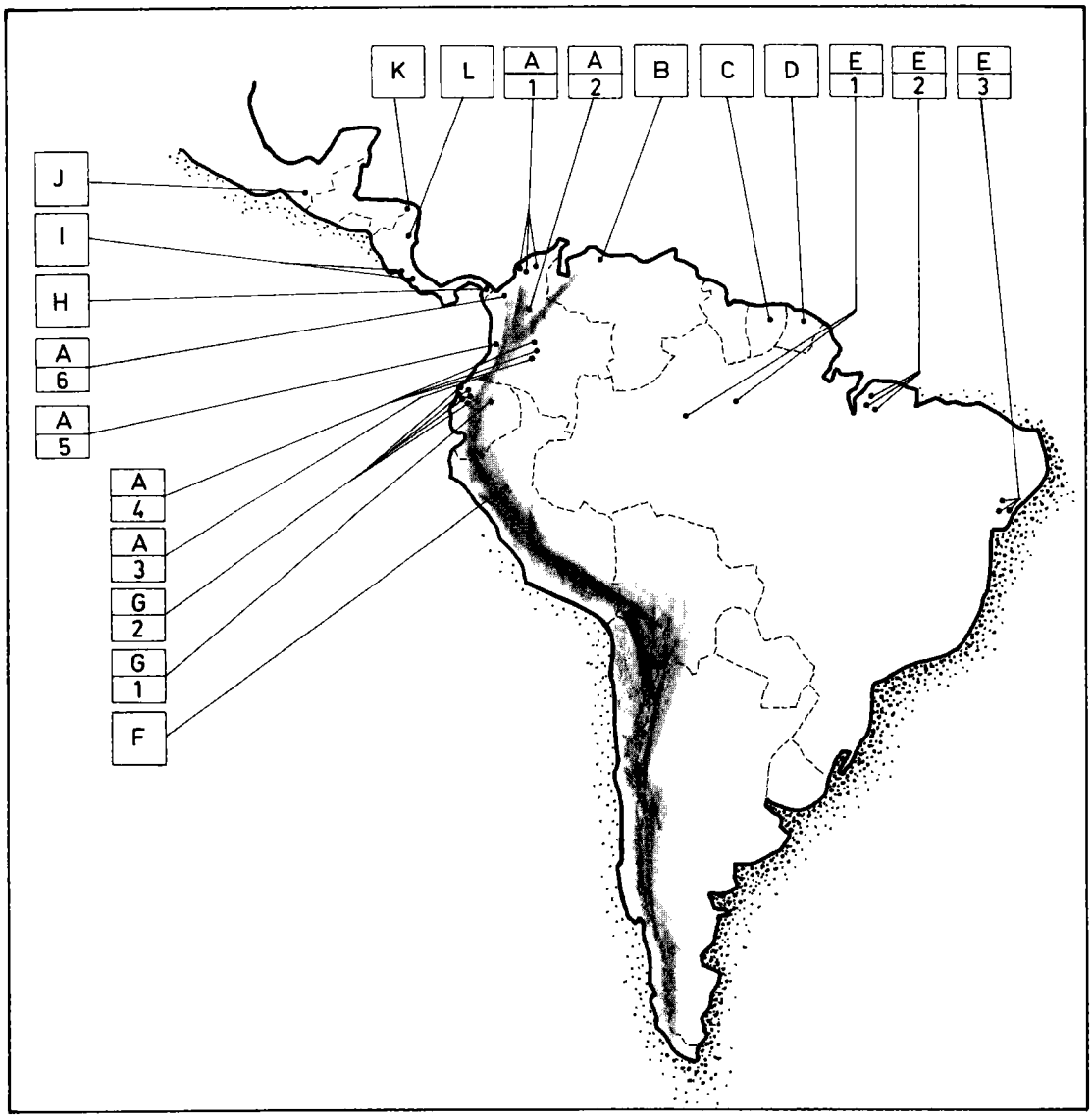


FIG. 1. — Distribución geografica de *Mystrops* y *Elaeidobius* en América tropical.

	Mystrops	*Elaeidobius*
A — Colombia		
1 = Zona Norte	X	X
2 = San Alberto. Zona Central	X	X
3 = Tumaco. Zona Occidental	X	X
4 = Llanos Orientales	X	X
5 = Buenaventura. Zona Occidental.	X	X
6 = Urabá-Sinú	X	X
B — Venezuela		
Puerto Cabello	X	X
C — Surinam	–	X
D — Guyana Francesa	–	X
E — Brasil		
1 = Manaus-Tefe	–	X
2 = Belem	–	X
3 = Bahia	–	X
F — Perú		
Zona Amazónica	–	X
G — Ecuador		
1 = Zona Amazónica	— no insectos —	
2 = Zona Pacífica	X	–
H — Panama	X	X
I — Costa Rica		
Quepos-Coto	X	X
J — Mexico		
Estado Chiapas	X	X
K — Honduras		
San Alejo	X	X
L — Nicaragua	?	?

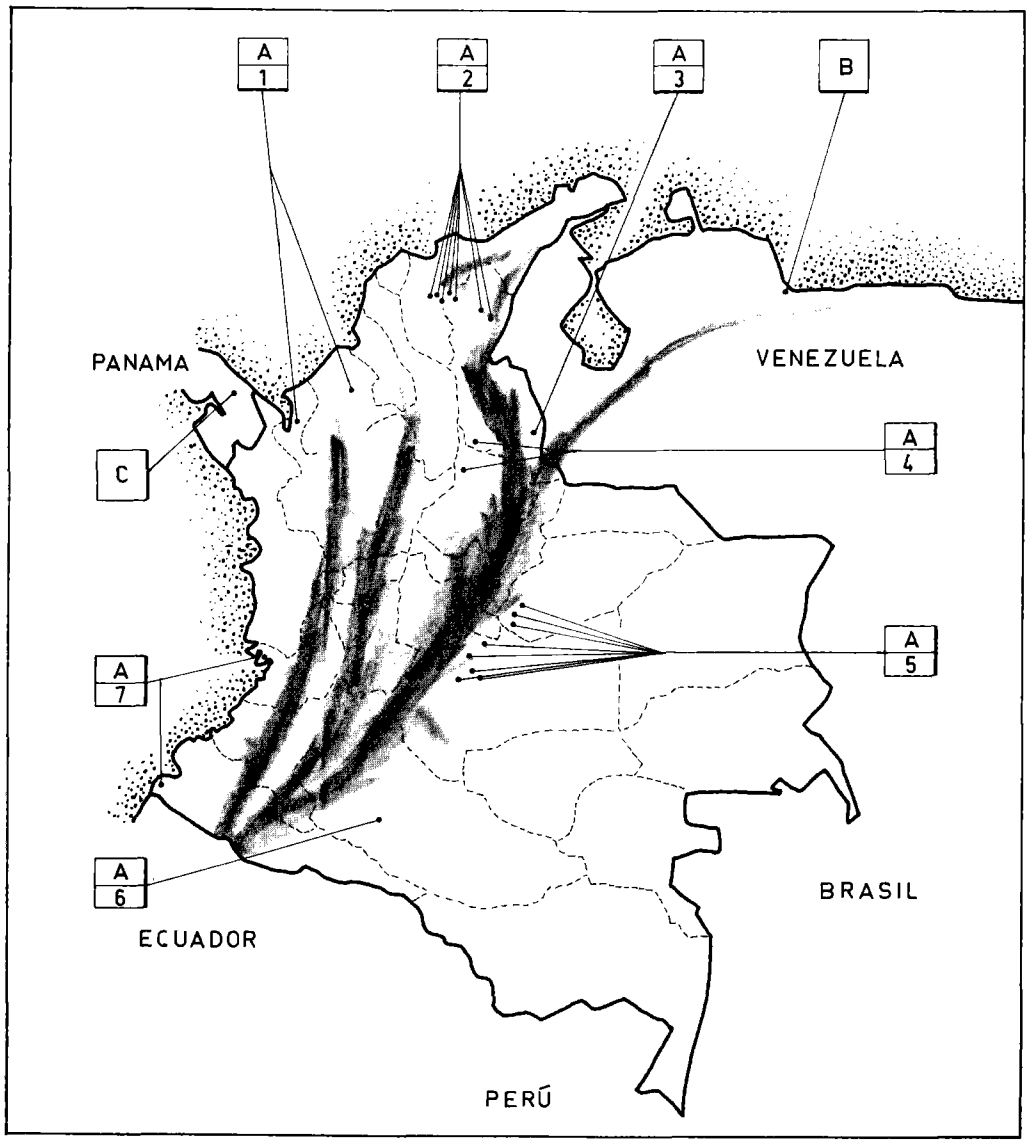


FIG. 2. — Repartición geografica de *Mystrops* y *Elaeidobius* (densidades de población) en las diferentes regiones palmicultoras de Colombia.

	Mystrops	*Elaeidobius*
A — Colombia		
1 = Zona Norte. Urabá y Valle del Sinú	Fuertes poblaciones (*E. melanococca*)	
2 = Zona Norte	Pobl. medianas	Pobl. altas
3 = Risaralda	–	Pobl. altas
4 = Zona Central San Alberto-Monterrey	Pobl. medianas	Pobl. muy bajas
5 = Zona Oriental. Llanos Orientales	Pobl. muy bajas	Pobl. muy altas
6 = Zona Oriental. La Mono Caqueta	Pobl. bajas	Pobl. medianas
7 = Zona Occidental	Pobl. medianas	Pobl. medianas
B — Venezuela		
Puerto Cabello	Poblaciones muy leves	
C — Panama		
(Fuerte pobl. de palmas *E. melanococca)*	?	?

II. — GENERO *MYSTROPS*

A. — Determinación y repartición geográfica (Fig. 1 y 2).

Este insecto fué descrito originalmente por el Sr. R. L. Gillogly [U.S.A., 1968] sobre un material de Costa Rica, como *Mystrops costaricensis* G. En los análisis de todas las muestras de polen recibidas de la gran mayoría de los paises latinoamericanos, se sabe hoy que este insecto existe solamente en la franja pacífica de América Central y América del Sur (de México, estado Chiapas norte, hacia Ecuador límite sur). Sin embargo, recientes observaciones han demostrados que este Nitidulidae ha logrado penetrar en ciertas zonas de los Andes, como por ejemplo : el Valle del Magdalena y hacia la zona central de la cordillera en los

Llanos Orientales (probablemente por introducción accidental). Igualmente se ha registrado la presencia de *Mystrops* pero en cantidades muy pequeñas en la costa Atlántica de Venezuela donde es su límite extremo oriental. Las poblaciones actuales de *Mystrops,* ubicadas en la zona central de Colombia, representan un enclave particular, ya que distintos aspectos los diferencian del *Mystrops costaricensis* descrito por L. R. Gillogly. Puede ser una variación de la misma especie, causada por su aislamiento geográfico. Sin embargo, los estudios morfológicos, principalmente a nivel de genetalias masculinas, permiten separar el *Mystrops* de la zona central como una especie diferente. Por otra parte su comportamiento y actividad parece muy diferente a la del *Mystrops costaricensis* típico.

B. — Descripción y biología (Fig. 3, 4, 5)

Adulto : Es un insecto de 1.5 mm de largo y 0.8 mm de ancho. Oblongo, fuertemente convexo. Toda la superficie del cuerpo finamente reticulada con el conjunto de los tegumentos levemente oscurecido por una pubescencia dorada que dá una coloración al conjunto del cuerpo uniformemente testácea, exceptuando los ojos oscuros. Pronoto muy explanado lateralmente, dos veces mas ancho que largo. Elitros con una relación de longitud a anchura de 1.3 a 1.0. Angulos apicales suavemente redondeados en el macho y fuertemente marcado en V en la hembra, pubescencia generalmente mas esparcida que sobre el protórax.

Huevo : De forma ovoide, hialino ; corión con células hexagonales, tamano aproximado de 0.6 mm de largo y 0.2 mm de ancho.

Larva : Blanca de tipo campodeiforme, tiene una forma aplanada, con patas funcionales muy bien desarrolladas. El tamaño promedio es de 1.6 mm de largo y 0.6 mm de ancho.

Pupa : De color blanco, es libre con los segmentos abdominales móviles. No tiene ningún cocón de protección.

El ciclo de *Mystrops* es corto, durando aproximadamente 15 días con los siguientes estados :

Huevo	: 2 días
Larva	: 5 días
Pupa	: 3 días
Adulto	: 5 días

Los estados larvales y adultos viven y se alimentan de polen en las flores masculinas en antesis, se desplazan rápidamente entre los espacios libres formados por los estambres de las inflorescencias, concéntrándose generalmente en las zonas de polen fresco. Los huevos están puestos aisladamente en estos mismos sitios, el mayor número de larvas se registra entre los 2 y 4 días después de la antesis (Fig. 6).

Las larvas en su último estado se desplazan hacía los extremos apicales de las espigas y se dejan caer libremente para transformarse en pupas a nivel del suelo o en el substrato humífero de las bases peciolares de las palmas. La falta de protección de las pupas ubicadas a pocos centímetros de profundidad, las hacen presas fáciles para muchos predatores y principalmente para las hormigas que destruyen una alta proporción de ellas.

La actividad de *Mystrops* como de otros polinizadores se mide por la llegada de éstos a las flores femeninas. En efecto como en muchas palmáceas, la flor femenina en antesis emite una alta temperatura que llega a su máximo,

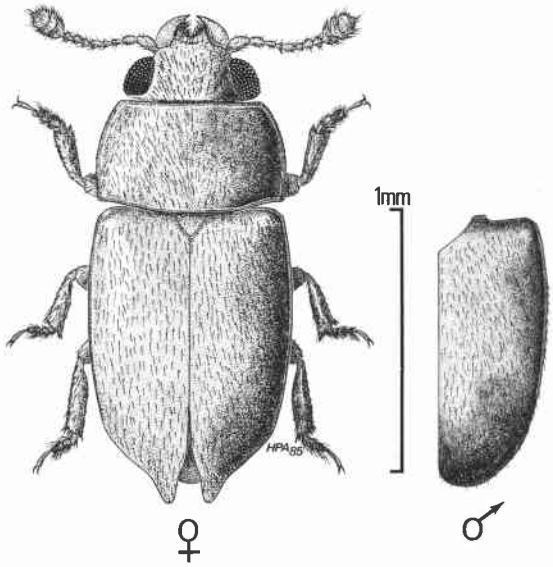


FIG. 3. — *Mystrops costaricensis* Gillogly (Coleoptera Nitidulidae) (dibujo del Sr. H. P. Aberlenc).

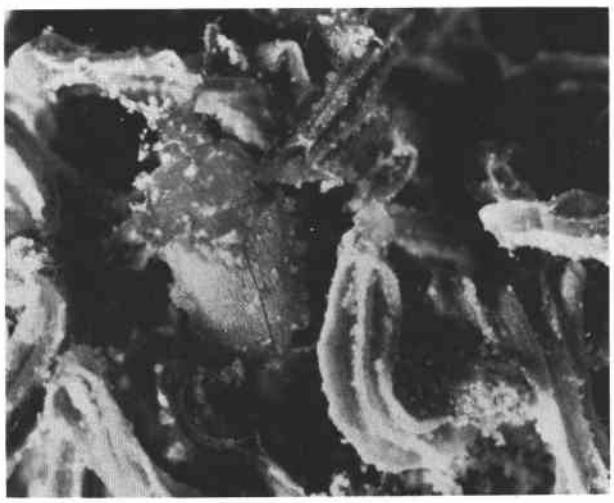


FIG. 4. — *Mystrops costaricensis* sobre inflorescencia masculina en antesis : adulto.

FIG. 5. — *Mystrops costaricensis* sobre inflorescencia masculina en antesis : larvas.

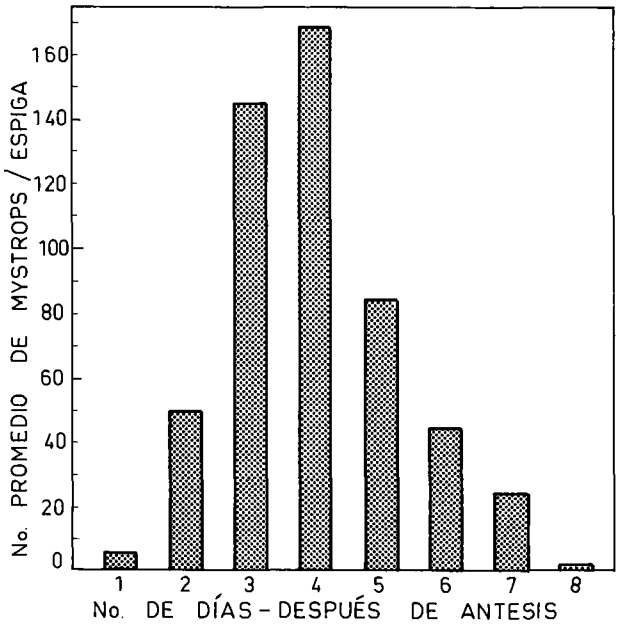


FIG. 6. — Población de *Mystrops* durante la antesis de inflorescencia ♂ (Zona central colombiana).

precisamente en el momento de mayor receptividad. Esa emisíon de calor ha sido medida y muestra de 8 a 10 °C por encima de la temperatura ambiental, teniendo como objeto la vaporización de sustancias químicas oloríferas que asemejan el olor a anís que tiene el polen de las flores masculinas. Los adultos de *Mystrops* están atraidos por el olor y en sus horas de actividad llegan sobre las flores femeninas por equivocación.

Sin embargo, todos los *Mystrops* que llegan sobre las flores, no tienen granos de polen en su cuerpo, porque existen dos clases de adultos :

— Los adultos cubiertos de polen que salen de flores masculinas en fin de antesis.

— Los adultos que eclosionan de las pupas y que no tienen polen.

La actividad de *Mystrops* es especialmente crepuscular (6 a 8 p.m.) ; sin embargo, en algunas regiones se observa también una actividad importante en las primeras horas de la mañana.

Las temporadas de lluvias pueden ser adversas a las poblaciones por la rápida descomposición del polen al final de la antesis. De igual forma se ha podido comprobar que durante un aguacero o inmediatamente después de éste, la actividad del insecto es nula sobre las flores femeninas. Las temporadas secas son mucho mas favorables para el desarrollo de las poblaciones, pero las altas temperaturas son limitantes, encontrándose que la actividad de *Mystrops* es más prolongada y numerosa cuando la temperatura es más fresca.

C. — Evidencia de varias subespecies en *Mystrops costaricensis* Gillogly (Coleoptera, Nitidulidae).

Aunque *Mystrops costaricensis* no haya sido descrito sino recientemente [Gillogly, 1972], está presente y abundante en las plantaciones de *Elaeis guineensis,* particularmente en América central (de donde proviene la serie típica), pero también en la parte más septentrional de América del sur (Colombia, Ecuador y Venezuela). Este insecto se desarrolla en las inflorescencias masculinas de la palma aceitera, de las cuales es, en compañía de *Elaeidobius subvittatus* Faust (Col., Curculionidae) uno de los principales polinizadores.

Este trabajo se hizo a raíz de un pedido de P. Genty *(comunicación personal)* que había observado que la actividad de *Mystrops costaricensis* era muy diferente según la localidad donde se observaba. Por eso podría ser interesante ver si estas variaciones en su biología (muy importantes desde un punto de vista económico, ya que tiene una incidencia indirecta sobre la formación de frutos y el rendimiento de la palma) estaban ligadas o no a variaciones de orden genético detectables a nivel de la morfología. A priori, diferencias morfológicas aparecían sobre el ápice elitral de la hembra : éste parecía relativamente más etrecho y alargado en los especímenes de San Alberto (valle del Magdalena entre la Cordillera central y oriental) y al contrario, más corto y menos estrecho en el ápice de los ejemplares capturados en la región del litoral pacífico. Desafortunadamente, el examen de una serie importante de cada una de las dos poblaciones mostró que si el carácter permanecía constante en las hembras del litoral pacífico (Tumaco, Colombia, y Quinindé, Ecuador), los especímenes de San Alberto, así como los recolectados en América central, presentaban los 2 tipos de caracteres con todos sus intermedios posibles. Los caracteres morfológicos externos comprobándose inutilizables, hemos examinado luego en detalle el aparato genital masculino que parecía presentar caracteres interesantes. Efectivamente, este estudio permitió diferenciar 3 subespecies de las cuales damos a continuación una clave de clasificación.

Clave para la clasificación de las subespecies de *Mystrops costaricensis.*

1 — Lóbulo mediano del edeago corto, solamente 2 veces o un poquito más de 2 veces más largo que ancho (relación largo/ancho comprendida entre 1.9 y 2.3) ; ligula muy estrecha en su ápice ; saco interno presentando un pliegue nítido entre su mitad basal y distal, ángulo formado por el ápice del lóbulo mediano importante, comprendido entre 70 y 90° .... *Mystrops costaricensis* ssp. *pacificus* nov.

— Lóbulo mediano más largo, relación largo/ancho al menos igual a 2.4 ; lígula menos o no estrechada en su ápice ; ángulo formado por el ápice del lóbulo mediano, menor (inferior a 70°) *2*

2 — Saco interno sin pliegue nítido entre su mitad basal y apical ; ápice de la lígula no estrechado ; lóbulo mediano, alargado, relación largo/ancho comprendida entre 2.6 y 2.9 ; ángulo formado por el ápice, agudo, comprendido entre 50 y 60° .... *Mytrops costaricensis* ssp. *orientalis* nov.

— Saco interno con un pliegue entre su mitad basal y apical ; ápice de la ligula levemente estrechado ; lóbulo mediano relativamente más ancho, relación entre su largo y su ancho comprendida entre 2.4 y 2.6 ; ángulo formado por su ápice más importante, comprendido entre 55° y 70° .... *Mystrops costaricensis* ssp. *costaricensis* Gillogly

El hecho de que la población de una misma localidad no presente sino un solo tipo de genitalia, las diferencias biológicas observadas, pero también la ausencia de picos nítidos en la distribución de las medidas relativas del edeago

nos incitan a pensar que no se trata de especies distintas, pero únicamente de subespecies cuyo origen puede por otra parte explicarse muy bien con la repartición geográfica actual de *Mystrops costaricensis.* Los datos que pose emos dan a suponer que el centro de gravedad de la especies se ubica en América central con la subespecie *costaricensis.* Por otro lado para el género *Mystrops* exclusivo del continente americano, la palma africana constituye obligatoriamente un huésped secundario al cual esta especie se adaptó ulteriormente. Uno de los huéspedes originales de *Mystrops* es ciertamente *Elaeis melanococca* (Oleifera), presente en fuertes concentraciones en Panamá, Costa Rica, Nicaragua y probablemente en los países ubicados más al norte (Honduras, Salvador y Sur de México). La ausencia de barrera geográfica alta (cordillera) autoriza la dispersión de *Mystrops* en toda América central y vuelve su población homogénea. Sin embargo, *Mystrops costaricensis* desborda sobre América del sur (probablemente después de la unión de los continentes americanos Norte y Sur). Una población se individualizó a lo largo de la Costa pacífica (ssp. *pacificus*), al oeste de la cordillera andina. Otra (ssp. *orientalis*) se dispersó, sin duda a partir del Valle del Sinú donde la encontramos sobre *Elaeis melanococca,* a lo largo de la Costa atlántica Norte y en el Valle del Magdalena. *Mystrops costaricensis* está aparentemente ausente en la cuenca amazónica y reemplazada ahí por otra especies muy probablemente inédita, su dispersión hacia el Sureste está parada por la barrera andina y las zonas desérticas. Intercambios han tenido lugar sin duda entre las poblaciones de América central y cada una de las 2 poblaciones colombianas. Al contrario la cordillera occidental aisla completamente las subespecies *pacificus* y *orientalis,* lo que explica que las diferencias observadas sobre el edeago sean más marcadas entre estas dos subespecies. Finalmente la población (muy reducida) de *Mystrops* ssp. *costaricensis* en los Llanos orientales, resulta muy probablemente de una introducción artificial y/o accidental.

Los dibujos y medidas han sido realizados a partir de preparaciones microscópicas después de previo aclaramiento del edeago dentro de la potasa al 10 p. 100 y montaje en Baume de Canadá. Para mayor claridad, los faneros del revestimiento interior del saco interno no han sido representados sobre los dibujos.

Material examinado : Material típico Costa Rica 3 ♀ y 1 ♂ (paratipos) 17 nov. 1968 (L. Gillogly leg.).

Otro material : ssp. *costaricensis :* México, Chiapas 17 ♂, abr. 1983 (P. Genty leg.) ; Honduras, San Alejo, 24 ♂, abr. 1983 (P. Genty leg.) ; Colombia, Llanos Orientales, 17 ♂, 21 jun. 1985 (P. Genty leg.) ; ssp. *pacificus :* Colombia, Tumaco, 14 ♂, abr. 1983 y 1984 (P. Genty leg.) ; Ecuador, Quinindé, 19 ♂, dic. 1982 y 6 dic. 1983 (P. Genty leg.) ; ssp. *orientalis :* Colombia, Valle del Sinu, 19 ♂ sobre *Elaeis melanococca,* idem 11 ♂ sobre *Elaeis guineensis,* jun. 1985 (P. Genty leg.) San Alberto, 28 ♂, nov. 1982, abr. 1983 y mar. 1984 (P. Genty leg.) ; Monterrey, 2 ♂, jul. 1982 (P. Genty leg.) ; Costa atlántica, 23 ♂, oct. 1982 y 1985 (P. Genty leg.).

Todos los ejemplares (salvo indicación contraria) fueron recolectados sobre inflorescencias masculinas de *Elaeis guineensis.*

Para cada localidad indicada (excepto el material típico) varias decenas de adultos masculinos han sido igualmente examinados. Por otra parte, las cifras indicadas corresponden únicamente a los especímenes cuyas genitalia pudieron ser medidas ; muchos otros mal orientados después de secamiento en Baume, fueron sin embargo observados.

III. — GENERO *ELAEIDOBIUS*

A. — Determinación y repartición geográfica (Fig. 1, 2).

El género *Elaeidobius,* que consta de muchas especies, está particularmente presente en África, donde se conocen 5 o más especies como polinizadores del *Elaeis guineensis.* El polinizador americano ha sido determinado como *Elaeidobius subvittatus* F., perteneciente a la misma especie que existe en toda el África occidental. Sin embargo, existen diferencias sustanciales entre el tamaño del *subvittatus* africano y de la misma especie localizada en América tropical, observándose un tamano mucho mayor en los individuos de África.

Hasta probar lo contrario, seguiremos llamando *Elaeidobius subvittatus* al Curculionidae americano.

En este continente el insecto parece haber llegado por la costa Atlántica al noreste de Brasil, donde se encuentran grandes poblaciones espontáneas de palma africana (20,000 hás). Esta es la única parte de América tropical donde se encuentra en gran proporción (hasta el 50 p. 100) la mutación con cabeza y pronoto negro del *Elaeidobius subvittatus,* conocida en Africa del oeste.

A partir de esta región y con base a observaciones recientes del Dr. Franco Lucchini (entomólogo del Brasil), es probable que el insecto haya seguido las poblaciones naturales de *E. melanoccoca* en el borde de todos los ríos de la cuenca amazónica. El insecto ha colonizado la gran mayoría de la zona tropical americana, pasando los Andes, quizás por la zona norte de Colombia él colonizó una parte de la costa pacífica, exceptuando la región pacífica del Ecuador, entre Santo Domingo de los Colorados y el Puerto de Esmeraldas. Hacia el norte se conoce su presencia en poblaciones abundantes en el sur de México en el Estado de Chiapas.

B. — Descripción y biología (Fig. 7, 8).

Adulto : Es un insecto de 2.2 mm de largo y 1.1 mm de ancho. El cuerpo muy convexo tiene un color general amarillento testáceo con franjas longitudinales oscuras en la zona central de los élitros y 2 bandas oscuras en la zona apical central del pronoto, color que lo puede cubrir todo, en algunas variedades presentes solamente en Brasil del noreste (esta variación del *subvittatus* con pronoto oscuro existe también en África).

Elitros con 8 estrías longitudinales separadas cada una por unas cerdas doradas dispuestas en líneas. Entre cada estría se observa un gran número de foveolas circulares. Pronoto trapezoidal fuertemente impreso por foveolas grandes y pequenas más profundas que las existentes en los élitros.

Todo el cuerpo está cubierto de cerdas doradas no muy densas.

Existe un dimorfismo sexual principalmente marcado en los machos por un apéndice trapezoidal esclerificado, localizado en la zona anterior del prosterno. Este apéndice es trilobulado con una fína linea de pubescencia dorada.

Huevo : Ovalado, levemente piriforme con un aspecto hialino, tiene un tamaño de 0.64 mm de largo por 0.46 mm de ancho.

Larva : Típica ápoda de los Curculionidae, mide 2 mm de largo y 0.6 mm de ancho.

El ciclo de *Elaeidobius subvittatus* se cumple en un tiempo algo mayor que el de *Mystrops* y comprende las siguientes fases :

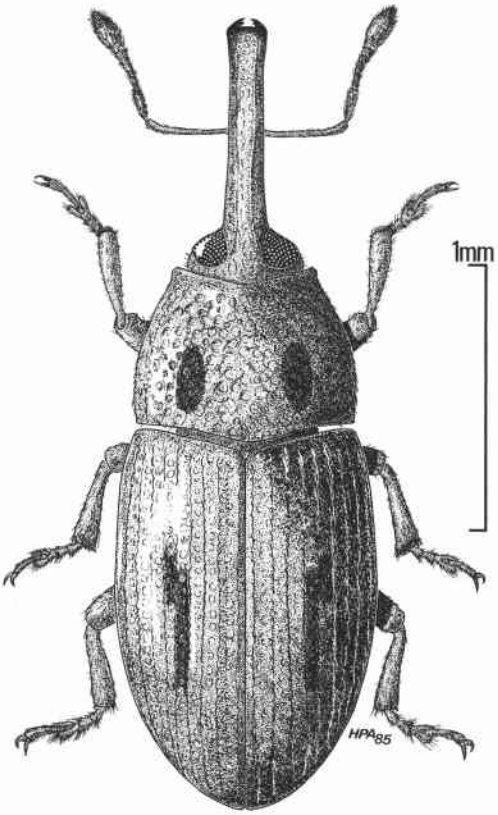


FIG. 7. — *Elaeidobius subvittatus* Faust. (Coleoptera Curculionidae) (dibujo del Sr. H. P. Aberlenc).

— Huevo : 2 días
— Larva : 14 días
— Pupa : 3 días
— Adulto : 5 a 8 días

Los huevos puestos individualmente sobre la hendidura tricarpelar de las inflorescencias, son a veces introducidos dentro de la flor por el adulto. La mayoría de las posturas se registran al final de la antesis. Toda la vida larval la desarrollan dentro de la flor.

Al contrario de *Mystrops* en la especie *Elaeidobius subvittatus* el adulto es el único que se alimenta de polen.

Sin embargo, los insectos atraídos igulamente por las flores femeninas provienen bien sea de poblaciones que salen de flores masculinas en fín de antesis (cubiertos de polen) o de adultos recién eclosionados a partir de flores pasadas y por esta razón sin polen alguno. La actividad registrada sobre las flores femeninas es mayor en las horas del medio día, caracterizándolo como insecto de hábitos diurnos.

En una forma más proporcionada que para *Mystrops* parece que la climatología y principalmente la lluvia o higrometría ambiental influye sobre las poblaciones de *Elaeidobius subvittatus*. En efecto en estudios comparativos de la principales zonas palmeras de Colombia (norte, Central, oriental y occidental) se observa que en regiones con periodes de sequía mas pronunciados como son : la zone norte (Costa Atlántica) y la zona oriental (Llanos orientales), la proporción de *E. subvittatus* es mucho mayor que en las otras zonas donde normalmente la sequía no está marcada (Fig. 9). Para corroborar este hecho hemos observado que en la zona central (San Alberto) en años anteriores con sequía poco marcada las poblaciones de *Elaeidobius* eran muy bajas o nulas, mientras que en el

FIG. 8. — *Elaeidobius subvittatus* sobre inflorescencia masculina en antesis : adulto.

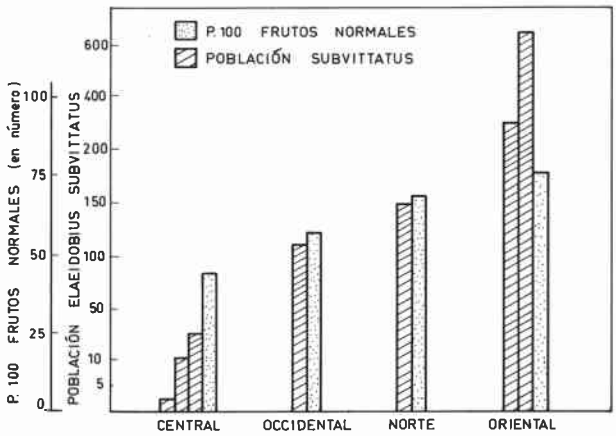


FIG. 9. — Población *Elaeidobius subvittatus* y formación de frutos normales, en 4 zonas de Colombia.

caso de la sequía muy fuerte del año 84/85 la población de *Elaeidobius* subió en forma muy ostensible (Fig. 10).

Este efecto es posiblemente causado, no por la acción directa del clima sobre los insectos, sino probablemente por el desarrollo de ciertos patógenos aún sin determinar que reducen drásticamente las poblaciones larvales durante las épocas lluviosas.

IV. — INFLUENCIA DE LA POLINIZACIÓN SOBRE LA FORMACIÓN DE LOS RACIMOS

Para comprender la influencia de la polinización entomófila sobre la formación de los racimos y por ende sobre la producción de aceite, ha sido necesario estudiar detalladamente y durante largo periodo la biología y la dinámica de las poblaciones de insectos polinizadores, como también de otros agentes reguladores existentes en las plantaciones de palma africana.

Al mismo tiempo se han hecho los estudios de análisis de racimos para comprender el efecto de la polinización sobre

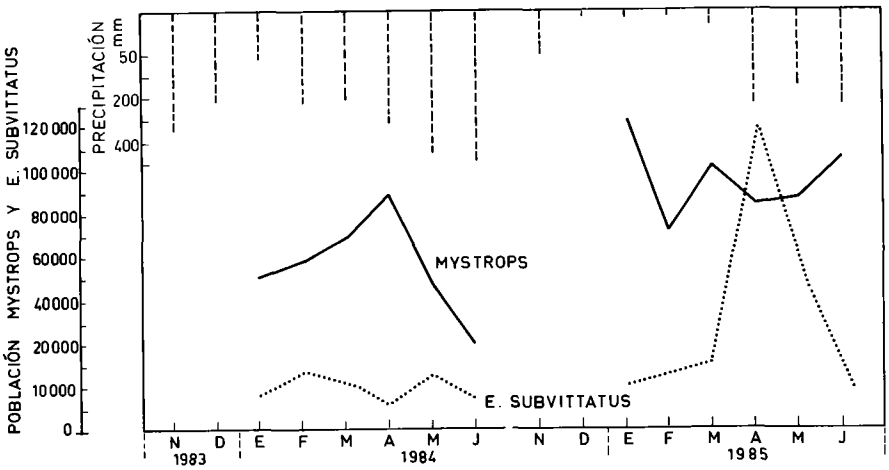


FIG. 10. — Evolución de insectos polinizadores, en dos épocas secas - 1984 y 1985.

ellos, lógicamente, con un intervalo de tiempo de 5 a 6 meses entre la polinización de flores en antesis y la madurez de los frutos.

Igualmente, se ha tratado de estudiar en forma mas o menos conjunta todos esos factores que llamaremos presión polinizadora.

A. — Conteos de poblaciones insectiles.

Para medir la actividad de los insectos como polinizadores, es lógico estudiar primero la llegada de las poblaciones sobre las flores femeninas, ya que ellas son las que deben ser polinizadas.

Para este propósito se seleccionaron periódicamente flores femeninas que estén iniciando su receptividad. Las flores escogidas se encierran en bolsas de tela muselina y bien sea por métodos manuales con la utilización de aspiradoras de boca o con la aplicación de un pegante en aerosol se recolectan las poblaciones que lleguen sobre la flor en los diferentes momentos del día. De este modo se ha podido definir con exactitud los horarios de llegada de menor y mayor actividad de cada especie.

El proceso de captura de los insectos visitantes de las flores femeninas se hace durante todo el tiempo que dure la antesis, o sea aproximadamente de 2 a 3 días.

Paralelamente se ha hecho la cuantificación de insectos directamente sobre las flores masculinas. Para este fín se cortan las flores en antesis previamente encerradas en bolsas plásticas y se llevan al laboratorio donde se procesan directamente. Para conocer la población total de insectos presentes/flor se utiliza un insecticida en aerosol y se hace un rociado dentro de la bolsa de polietileno. Luego se extrae la totalidad de polen bruto (polen + impurezas y estructuras florales).

En el laboratorio se somete a un secamiento la muestra obtenida para facilitar la separación del polen o tamizado, luego en alcohol se separan los insectos de los residuos florales. Después de un nuevo secamiento de la masa de insectos obtenidos se separan las dos especies por tamizado.

La totalidad de cada grupo de los dos insectos se pesa en forma independiente y por medio de una relación peso-número, se cálcula el total de los insectos presentes sobre la flor.

B. — Presión polinizadora.

La polinización de las flores femeninas receptivas está realizada por el concurso de distintos agentes que están interactuando y que por ausencia o deficiencia de su aporte pueden incidir en una buena o mala fecundación.

La presión polinizadora sobre cada flor es ejercida por los siguientes factores :

— Insectos.
— Viento.
— Cantidad de polen (número de flores masculinas) disponible/há.
— Número de flores femeninas en antesis/há.
— Agresividad específica de los polinizadores.
— Interacción entre flores masculinas y femeninas en antesis.
— Duración de antesis flores femeninas.
— Temperatura y precipitación.
— Eventual utilización de químicos.

1. — Insectos.

Podemos definir dos clases de insectos en la presión polinizadora :

a) Los insectos polinizadores directos : son aquellos ya mencionados que visitan las flores femeninas y masculinas, porque son comedores de polen y están atraidos por el olor de éstas ó dependen de las flores para parte o totalidad de su ciclo de desarrollo. Sin embargo, tal como lo mencionamos anteriormente, buena parte de las poblaciones de estos insectos atraidos por las flores no transportan polen cuando están recién eclosionados de su estado ninfal. Igualmente es importante mencionar que existe una gran variabilidad de una especie a otra, de un individuo a otro (macho y hembra) sobre el número de granos polen transportados en el cuerpo de los insectos (Fig. 8).

Con respecto a la calidad del polen transportado por los insectos, se ha podido determinar en el laboratorio que los insectos que empiezan a abandonar las flores masculinas, cuando éstas han llegado a su máximo estado de antesis llevan un polen con buena viabilidad (80-90 p. 100), mientras que los insectos que salen de la flor, 2 a 3 días después de este estado, transportan polen de una menor viabilidad (40-50 p. 100).

En razón de lo anterior, para asegurar una eficiente polinización entomófila, se requieren altas poblaciones que permitan el desplazamiento de una suficiente cantidad de polen.

b) Los insectos polinizadores indirectos : son aquellos que visitan solamente las flores masculinas o solamente las flores femeninas. En su gran mayoría son Himenópteros, de la familia Apidae (*Apis, Trigona, Melipona,* etc.) que

recolectan polen para la alimentación de sus estados larvales. Sin embargo, a pesar de no visitar las flores femeninas de *Elaeis,* estas abejas transportan grandes cantidades de polen que liberan durante su vuelo y por su gran actividad en el aire contribuyen así a la polinización.

Por otra parte, existen otros insectos que tienen alguna actividad a nivel de las flores, bien sea atraidos por el polen o como predatores de otros insectos. Damos a continuación la lista de los insectos observados y determinados :

Orden	Familia	Género Especie
Coleóptera	Curculionidae	*Parisoschoenus expositus* CH.
Coleóptera	Curculionidae	*Tonesia ? melas* Boheman
Coleóptera	Smicripidae	*Smicrips* sp. nr. *exilis* M.
Coleóptera	Silvanidae	*Ahasverus* sp.
Coleóptera	Corylophidae	*Aenigmaticum* sp.
Coleóptera	Corylophidae	*Orthoperus minutissimus* M.
Coleóptera	Staphylinidae	*Lithocharis limbata* E.
Coleóptera	Staphylinidae	*Coproporus* sp. nr. *tachyporinus*
Heteróptera	Anthocoridae	*Lasiochilus* sp. nr. *sulcatus*
Coleóptera	Scarabeidae	*Cyclocephala discolor* H.
Coleóptera	Scarabeidae	*Cyclocephala amazona* L.

2. — Viento.

El aire es uno de los medios de transporte natural del polen que en estado bien seco, puede permanecer en suspensión en la atmósfera ; no se conoce el grado de su aporte en la polinización solamente se supone que estos movimientos del polen pueden seguir las capas de aire frío o caliente que pueda existir en relación con la climatología.

3. — La cantidad de polen disponible/há (o sea el número de flores masculinas en antesis/há) es un factor muy importante y determinante para la polinización. En efecto cuanto mayor sea el número de inflorescencias masculinas más grande va a ser el número de polinizadores.

Ciertas condiciones biogeográficas como son : clima, condiciones de suelo, topografía, fertilización, etc., son factores que influyen directamente sobre la masculinidad y por ende sobre la polinización. Podemos también incluir ciertos factores adversos que aumentan la cantidad de polen disponible en un momento dado : una fuerte defoliación, cualquiera que sea su causa (plagas, enfermedades, poda severa, etc.) provoca una reacción de masculinización temporal en las plantas y contribuye también al aumento de los polinizadores. Se ha podido demostrar la relación directa entre el número de flores masculinas en antesis/há y el número en porcentaje de frutos normales.

4. — Número de flores feminas en antesis/há : Lógicamente si hay mucho polen sin presencia de flores femeninas, este polen no podrá ser utilizado. En la palma africana la clase de material vegetal es de gran importancia en cuanto a presencia simultánea de flores femeninas y masculinas. Este es uno de los aspectos fundamentales que se deberá estudiar en la producción de material clonal (Fig. 11, 12).

5. — Agresividad específica de los polinizadores : Se ha observado que cada especie de insecto polinizador tiene una actividad distinta determinada por su propia morfología y biología y por condiciones locales.

El tamaño de los insectos es un factor importante porque puede transportar más polen. La presencia en su cuerpo de pubescencia abundante o cerdas largas, también resulta determinante.

Ciertos insectos pueden tener una acción polinizadora más eficiente que otros, debido a caracteres biológicos propios : La actividad diurna larga de los Curculionidae les permite tener una mayor eficiencia como polinizadores que los Nitidulidae, que tienen una actividad crepuscular corta (Fig. 13).

Igualmente el « sex-ratio » puede ser importante en ciertas especies debido a que el poder de retención de polen (pubescencia) es mayor en un sexo que en el otro. Las condiciones locales pueden influir también sobre la densidad de población de cada especie (temperatura, predatores, patógénos, etc.).

6. — Interacción entre flores femeninas y masculinas en antesis : Es muy frecuente la presencia simultánea de flores masculinas y femeninas en antesis en árboles adyacentes. En estos casos particulares, la atracción de las flores femeninas está disminuida a favor de las flores masculinas vecinas y la polinización es menor.

7. — Duración de flores femeninas en antesis : En ciertas regiones se observa una antesis mas larga de las flores femeninas, esto permite, lógicamente, una mayor llegada de insectos polinizadores.

8. — Temperatura y precipitaciones : Los factores climatológicos representan un agente regulador muy importante, por cuanto modifican la actividad de los insectos, el poder atractivo de las flores y la consistencia misma del polen que se vuelve mucho más pesado y no se adhiere tan fácilmente a las pubescencias de los insectos, ni facilita su transporte por el aire ; además la lluvia tiene una acción directa sobre la temperatura. Se debe mencionar que este factor climático actúa principalmente en el momento de la máxima receptividad de las flores femeninas. Es la razón por la cual cuando coincide un fuerte aguacero con un momento de mayor receptivadad, la fructificación es baja (Fig. 11, 12, 14).

9. — Eventual utilización de químicos : Los pesticidas usados en plantación, como es lógico, son negativos para la atracción de los insectos y para los que se encuentran *in situ.* Esto principalmente en los cultivos jóvenes, donde se usa como práctica agrícola la aplicación de herbicidas e insecticidas a nivel del suelo o del follaje de las palmas. Estos productos emiten generalmente fuertes olores, que inhiben el olor de las flores. Igualmente son muy tóxicos para la fauna. En cultivos jóvenes las coronas de flores se encuentran mucho mas cerca del suelo que en los cultivos de mayor edad.

C. — Análisis de racimos y resultados (Fig. 14, 15, 16).

Como respuesta a los efectos de una buena o mala polinización, se hacen análisis de la formación de racimos en los distintos sectores donde se han hecho conteos de polinizadores sobre flores femeninas y masculinas. Estos análisis se hacen 6 meses después, por corresponder al tiempo transcurrido entre la floración y la madurez de los racimos.

En laboratorio a todos los racimos muestreados se les desprende todos los frutos, clasificándolos en tres categorías : frutos normales, partenocárpicos y abortivos. Los porcentajes calculados sobre el número y el peso de los frutos normales, muestran las condiciones reales de producción para un sector y una época determinada.

Es importante mencionar que existe una mayor diferencia cuando se calcula un porcentaje de número de frutos polinizados entre zonas de buena y mala polinización, que

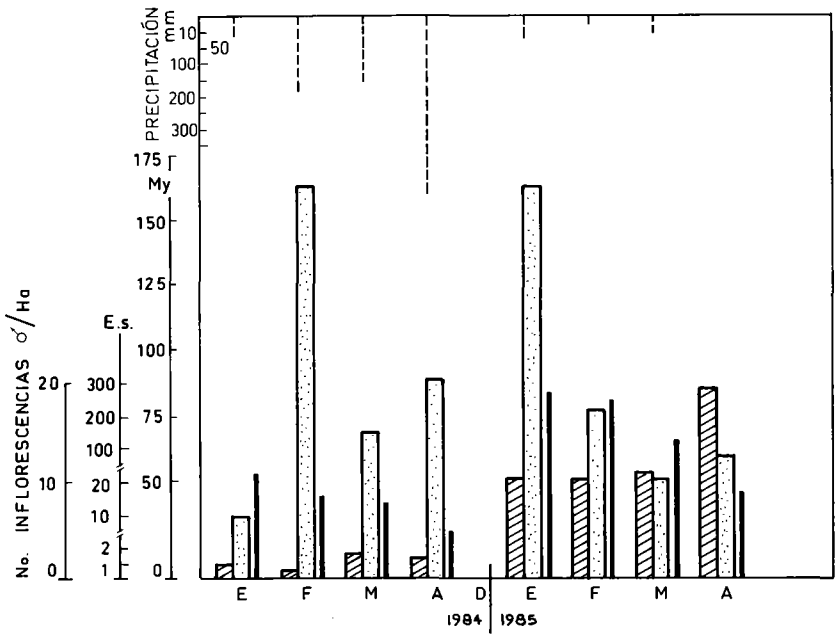
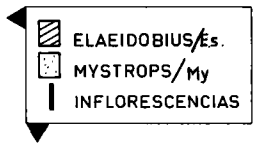


FIG. 11. — Efecto del clima y número de inflorescencias ♂ sobre polinizadores (Siembra 1976).



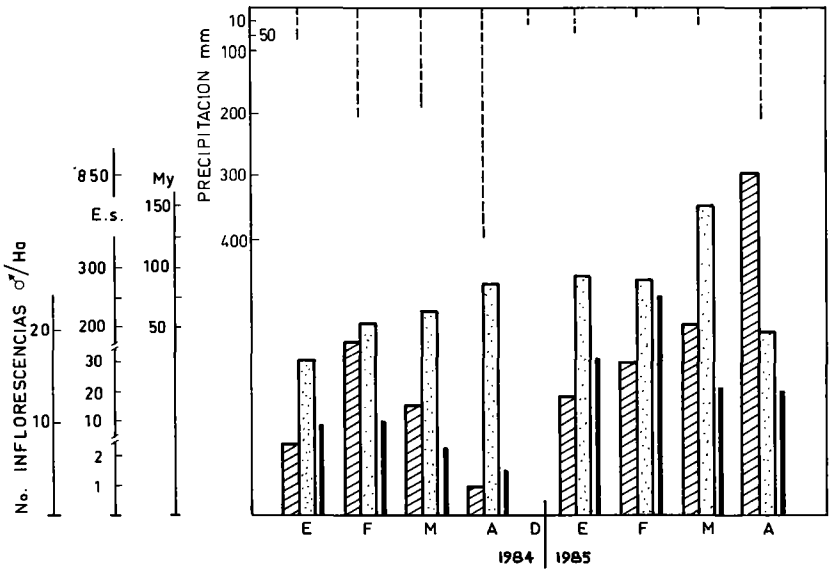


FIG. 12. — Efecto del clima y número de inflorescencias ♂ sobre polinizadores (Siembra 1971).

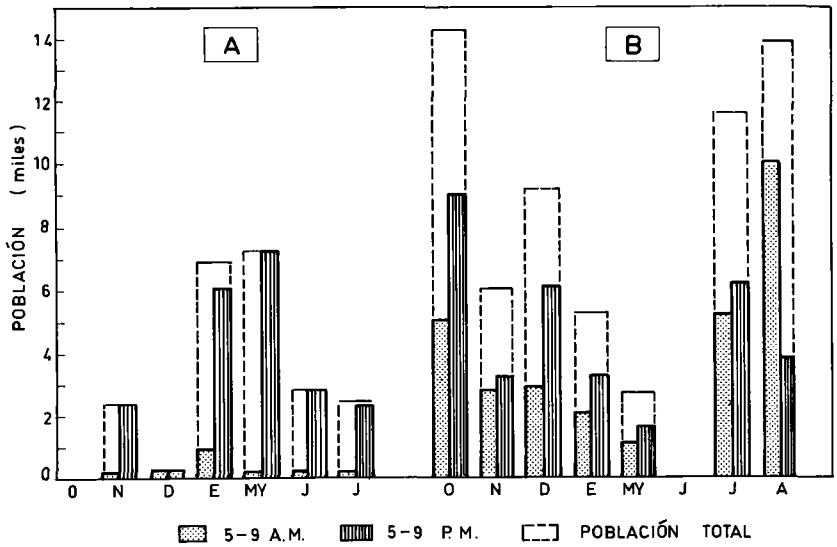


FIG. 13. — Actividad diaria y población de *Mystrops* en inflorescencia ♀.

[A] Colombia, zona central 1983-84 ;
[B] Ecuador, zona Pacifica 1983-84.

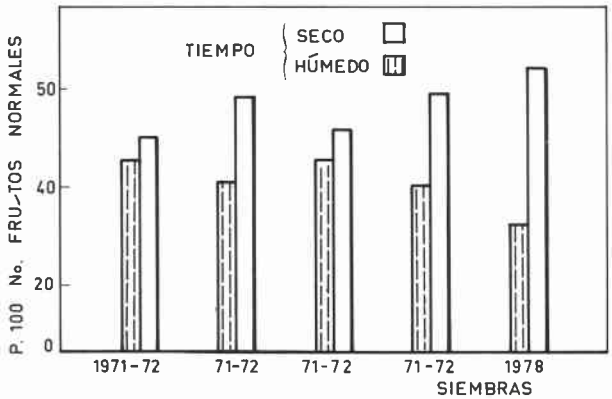


FIG. 14. — P. 100 formación frutos normales en tiempo seco y lluvioso - (Zona central colombiana).

FIG. 15. — Frutos normales : 21,4 p. 100.

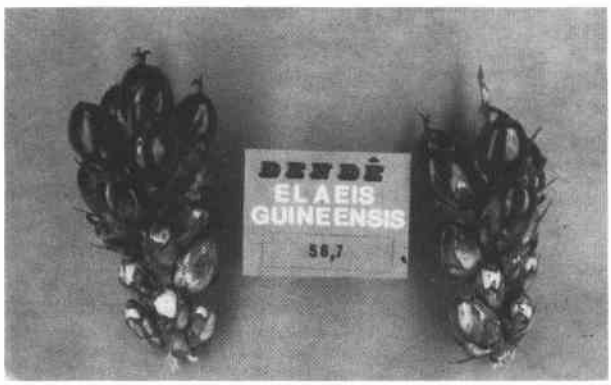


FIG. 16. — Frutos normales : 56,7 p. 100.

FIG. 17. — Frutos normales : 97,0 p. 100.

la diferencia que existe en el porcentaje de peso de los frutos entre estas dos mismas zonas. En efecto, cuando un racimo ha sido mal polinizado, los pocos frutos bien formados son más grandes y este fenómeno de compensación hace que no se pierda el aceite que se podría suponer.

D. — Situación de la polinización en América Latina (Fig. 18, 19).

Después de 2 1/2 años de observación seguida en la zona central de Colombia y en la Costa Pacífica del Ecuador y con muchas informaciones recibidas de otras regiones de Colombia al igual que de otros paises de América, se tiene una idea bastante clara de lo que es la situación de la polinización entomófila en América Latina.

En lo que se refiere a Colombia, según estudios recientes se han podido definir 4 zonas palmeras (mencionadas anteriormente). De estas 4 zonas, 2 presentan una alta tasa de fecundación (70 a 75 p. 100 para las zonas norte y oriental), una tasa de fecundación de intermedia a baja (zona occidental 58 p. 100) y la última con una formación muy mediocre (45 p. 100 zona central). Estas grandes diferencias parecen estar en relación directa con las poblaciones de *Elaeidobius subvittatus,* al igual que condiciones de clima (Fig. 9). En efecto la zona norte tiene una muy baja precipitación anual (1 400 m) y poblaciones siempre apreciables de *Elaeidobius.* La precipitación de la zona oriental es abundante (3 500 mm) ; sin embargo está caracterizada por fuertes aguaceros que separan frecuentes y largos períodos de sol lo que favorece el desarrollo de *Elaeidobius subvittatus* (además de estar ausente el parásito *Lestodiplosis* antes mencionado).

La zona occidental (Costa Pacífica de Colombia) con una alta precipitación : 4 100 mm, tiene la ventaja de la presencia del *Mystrops costaricensis* que parece tener una actividad mas larga que él de la zona central. Sin embargo, la tasa de fecundación de este sector no es tan satisfactoria como la de las zonas mencionadas anteriormente. En el caso de la zona central donde la formación es pésima existen dos factores principales que deben ser la causa de esta situación :

1. — El *Mystrops* presente en esta zona tiene poblaciones inferiores a las del *Mystrops costaricensis* y una actividad mucho menor (1 $\frac{1}{2}$horas contra 7-8, respectivamente).

2. — Las poblaciones de *E. subvittatus* son en general muy reducidas o nulas en ciertas zonas y durante los periodos lluviosos del año (Fig. 10, 11, 12), debido a la presencia de un predator del género *Lestodiplosis* sp. (Diptera : Cecidomyiidae) que destruye gran parte de las poblaciones. Este predator ha sido observado con más intensidad precisamente en las zonas donde *E. subvittatus* se encuentra en menor proporción. Es probable que la sequía tenga un efecto directo sobre las poblaciones del predator, ya que es durante este período que se observa siempre un incremento de las poblaciones del Curculionidae (Fig. 18). Para corroborar esta deficiencia de polinización por falta de *E. subvittatus* en la zona central, se han hecho 2 estudios que han dado resultados significativos : en el primer estudio se comparó durante 6 meses una polinización manual efectuada cada 2 días con la polinización natural ; los resultados mostraron diferencias altas con 75,7 p. 100 y 47,9 p. 100 de formación de frutos normales respectivamente (Fig. 20).

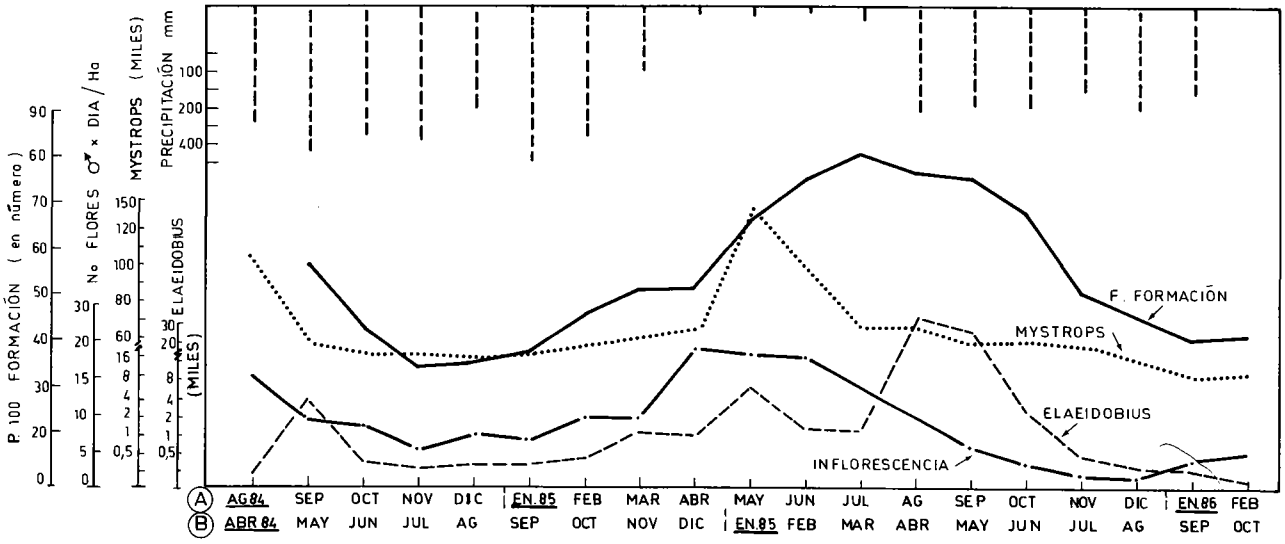
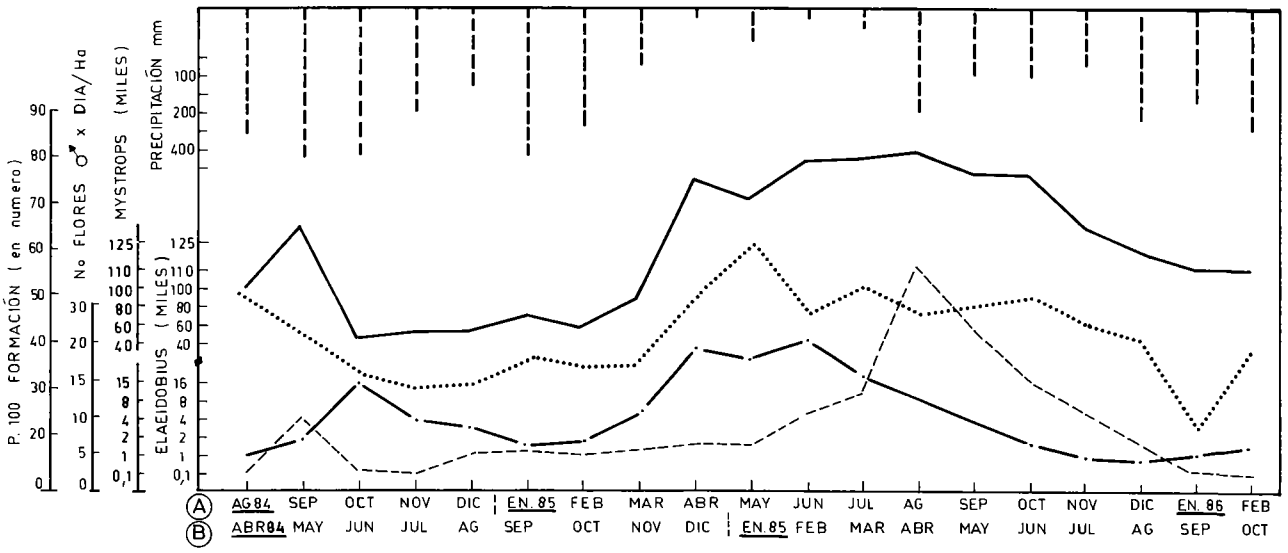


FIG. 18. — Polinizadores en la formación de fruto (Siembra 1976-77). ▲

A = Datos evolución formación. — B = Datos evolución insectos polinizadores, inflorescencias masculinas/ha y precipitación.

▼ FIG. 19. — Polinizadores en la formación de fruto (Siembra 1971-72).



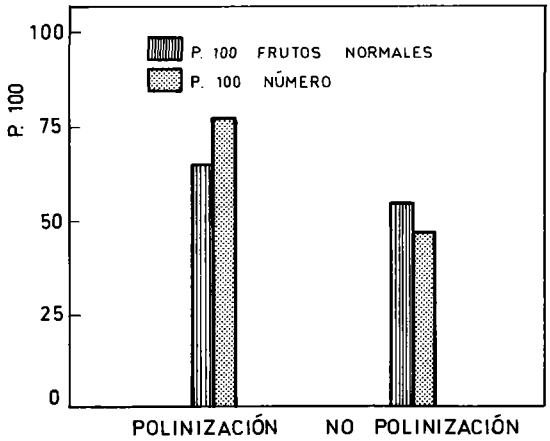


FIG. 20. — Estudio comparativo de polinización asistida y natural.

En el segundo estudio se trató de ver la influencia directa de la lluvia sobre las flores femeninas en antesis y se marcaron una serie de flores al momento de fuertes lluvias, luego, 6 meses después se compararon por análisis, con flores que fueron marcadas en tiempo seco. Los resultados aunque no tan marcados como en el ensayo de polinización, muestran una diferencia bastante apreciable (Fig. 14).

Teniendo en cuenta todos los factores anteriormente mencionados (presión polinizadora), se comparó las poblaciones de *Mystrops* sp. (zona central Colombia) y su consecuencia en la tasa de fecundación, con el *Mystrops costaricensis* y la tasa de fecundación respectiva de la zona pacífica del Ecuador, encontrándose nuevamente más relaciones estrechas entre la actividad de los insectos, sus poblaciones, polen disponible por ha (número de inflorescencias masculinas por ha) y el clíma (Fig. 21, 13).

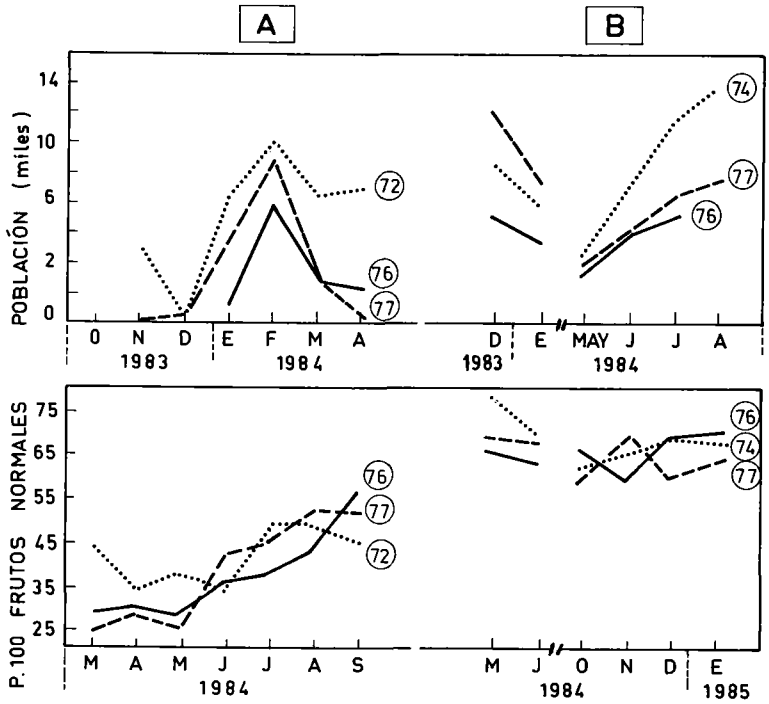


FIG. 21. — Influencia de *Mystrops* sobre formación de racimos.

[A] Colombia, zona central ;
[B] Ecuador, zona Pacifica.

Las informaciones que se conocen de otras regiones de América Latina, por ejemplo : Honduras, Costa Rica y Brasil, confirman dos puntos fundamentales en la eficiencia de la polinización :

• En forma general el conjunto de la población de *Mystrops* (cantidad de insectos), no parece estar influenciado por el factor clima, aunque las variaciones climáticas (precipitación y sol) afectan su actividad polinizadora, momentáneamente, sin que se aprecien cambios bruscos, como es el caso con *Elaeidobius subvittatus* (Fig. 10, 11, 12).

Este hecho se confirma plenamente con la evolución comparada de *Elaeidobius subvittatus* y *Mystrops costaricensis* en San Alberto, en el curso del año 1985, durante el cual una prolongada sequía mostró un fuerte incremento de las poblaciones de *E. subvittatus,* mientras no se observaron cambios tan drásticos en las poblaciones de *Mystrops* (veáse Fig. 18).

• *Elaeidobius subvittatus* depende directamente del clima, tal como se confirmó en Brasil del noreste donde se vé claramente con la presencia de este solo insecto que a mayor tiempo seco, corresponden mayores poblaciones de *Elaeidobius* y una mejor tasa de fecundación.

CONCLUSIONES

Si se compara la situación actual de la polinización entomófila en palma africana en el continente americano, con lo que se observaba en Malasia antes de la introducción de *Elaeidobius kamerunicus,* se puede decir que en muchos paises existe una situación muy satisfactoria.

Sin embargo, existen ciertas regiones donde es evidente que la polinización entomófila es muy deficiente ; es el caso particular de la zona central de Colombia y ciertas regiones de la Amazonía del Ecuador (donde ninguno de los dos polinizadores americanos están presentes).

En estos cases la lógica sería la introducción de 1 ó varios polinizadores de palma en Africa. Pero existen ciertas incognitas que vuelven díficil esta introducción, particularmente la de *Elaeidobius kamerunicus.*

En efecto no se sabe por el momento si el parásito *Lestodiplosis* que destruye gran parte de las poblaciones de *E. subvittatus* no afectará también las poblaciones de *E. kamerunicus.* Tampoco se sabe si éste último por su agresividad eliminará los 2 polinizadores.

Sin embargo, en un primer tiempo se podría usar el *Mystrops costaricensis* para introducirlo en las regiones donde no existe y ver si con su presencia se mejora la polinización.

En la Amazonía brasilera, existe una fauna importante de polinizadores en palmas silvestres con algunas tendencias de ciertas especies a adaptarse progresivamente al *E. melanococca (Celetes).* Es importante que en el futuro se hagan estudios de esta fauna para ver si una de las especies puede ser adaptada a la palma africana.

Con unas informaciones recientes de la zona de Papua Nueva Guinea (comunicación personal del senor Bob Prior — Entomólogo de la Compañía « Oil Palm Research Association ») parece existir una intervención negativa de la sequía sobre *E. kamerunicus.*

En ciertas regiones donde existe una sequía marcada las poblaciones de *E. kamerunicus* parecen estar afectadas y la polinización es mediocre con cifras de 45-55 p. 100 de frutos normales, mientras que en las zonas de precipitación más homogenea y con el mismo *E. kamerunicus* introducido en la misma época (1981), la formación de frutos es muy satisfactoria. Por esta razón, es igualmente muy importante estudiar el comportamiento de *E. kamerunicus* bajo ciertas condiciones climátias, antes de tomar la decisión de introducirlo en ciertas regiones de América Latina.

Es evidente que en las plantaciones donde la formación de frutos supera el 70 p. 100 con los insectos locales, no se ganará mucha ventaja con la introducción de un insecto nuevo y más bien se corre el riesgo de tener algunos problemas inexistentes hasta ahora.

Nota adicional. — Conocimiento de la fauna polinizadora del E. melanococca (Oleifera) ***en el Valle del Sinu Colombia.***

Con el fín de aclarar el posible origen de los 2 principales polinizadores americanos, se realizó una prospección sobre unas poblaciones naturales de E. melanococca *puro* (Oleifera) *que se encuentra en gran número en el valle del río Sinu al norte de Colombia, cerca del Océano Atlántico.*

El resultado de esta investigación indica que el E. melanococca *puro, silvestre, es una de las plantas huéspedes original de* Mystrops costaricensis *y a pesar de la poca frecuencia de flores masculinas en antesis, como de la pequeña cantidad de polen por flor,* Mystrops *parece bien adaptado a esta planta.*

La otra información que dió esta visita a las poblaciones naturales de E. melanococca, *es la total ausencia de* Elaeidobius subvittatus *sobre esta palma.*

BIBLIOGRAFIA

[1] LEPESME P. (1947). — *Les insectes des palmiers.* Paul Lechevalier Ed., Paris, Fr.

[2] GILLOGLY L. R. (1972). — A new species of *Mystrops* from Costa Rica (Coleoptera : Nitidulidae). *Pan Pacific Entomologist,* 8, N° 2, p. 116-120.

[3] DESMIER de CHENON R. (1981). — Entomophil pollination of oil palm in West Africa. Preliminary Research. *In : The Oil Palm in Agriculture in the Eighties.* Incorporated Society of Planters, Kuala Lumpur, Malaysia, Vol. I, p. 291-319.

[4] SYED R. A. (1982). — Insect pollination of oil palm : feasibility of introducing *Elaeidobius* spp. into Malaysia. *In : The Oil Palm in Agriculture in the Eighties.* Incorporated Society of Planters, Kuala Lumpur, Malaysia, Vol. I, p. 263-290.

[5] SYED R. A., LAW J. H., CORLEY R. H. V. (1982). — Insect pollination of oil palm : Introduction, establishment and pollinating efficiency of *Elaeidobius kamerunicus* in Malaysia. *Planter,* 58, p. 547-561.

[6] WOOD B. J. (1983). - Note on insect pollination of oil palm in South and Central America. *Planter,* 59, p. 167-170.

[7] GARZON M. A., GENTY P. (1984). — Manejo y control de plagas en palma africana. *Congreso Villavicencio FEDEPALMA,* Colombie, Juin 1984.

[8] BEACH J. H. (1984). — The reproductive biology of the Peach or « Pejibayé » palm *(Bactris gasipaes)* and a wild congener *(B. porschiana)* in the Atlantic Lowlands of Costa Rica. *Principes,* **28,** N° 3, p. 107-119.

[9] HENDERSON A. (1984). — Observations on pollination of *Cryosophila albida. Principes,* **28,** N° 3, p. 120-126.

[10] LUCCHINI F., MORIN J. P. (1984). — Distribução e importância de *Elaeidobius subvittatus* (Col : Curculionidae) polinizador do dendê, *Elaeis guineensis,* no Brasil. *Pesquisa em andamento,* EMBRAPA, Brasil. N° 24, pp. 1-5.

[11] LUCCHINI F., MIRANDO M., MORIN J. P., da SILVA E. B. e LESLIE W. (1984). — Curculionideos polinizadores do caiaué *Elaeis oleifera,* sua importância e distribução geográfica no estado do Amazonas. *Pesquisa em andamento,* EMBRAPA, Brasil, N° 25, p. 1-5.

[12] LUCCHINI F., MORIN J. P., RUIZ ROCHA de SOUZA R., de LIMA E. J. e CASSEB da SILVA J. (1984). — Polinização entomófila do dendê *Elaeis guineensis,* e híbridos (O × G) em Benevides. *Pesquisa em andamento,* EMBRAPA, Brasil, N° 26, p. 1-4.

[13] MONDRAGON V. A., ROA J. (1984). — Censo de entomofauna nativa asociada con inflorescencias masculinas y femeninas y análisis de polinización en palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq.), palma americana *(Elaeis melanococca)* e híbrido interespecífico *(E. guineensis* × *E. melanococca)* en Colombia. FEDEPALMA, Bogota, Colombie, 1984, Semestre B/84.

RÉSUMÉ

Pollinisation entomophile du palmier à huile en Amérique tropicale.

P. GENTY, A. GARZÓN, F. LUCCHINI, G. DELVARE, *Oléagineux,* 1986, **41,** N° 3, p. 99-112.

Le présent travail fait le point de la situation de la pollinisation du palmier à huile en Amérique tropicale. La morphologie et la biologie des deux principaux pollinisateurs *Mystrops costaricensis* et *Elaeidobius subvittatus* sont décrites ainsi que leur influence respective sur la formation des régimes. On a également défini toutes les interactions existantes entre les différents facteurs biotiques qui sont étroitement liés les uns aux autres et qui modifient, suivant les lieux, l'efficacité de la pollinisation. En conclusion on peut apprécier que dans certaines zones géographiques les insectes locaux sont suffisants pour assurer un pourcentage correct de formation des fruits alors que dans d'autres régions il semble nécessaire d'introduire de nouvelles espèces comme *E. kamerunicus* afin d'améliorer la pollinisation.

SUMMARY

Entomophilous pollination of the oil palm in Tropical America.

P. GENTY, A. GARZÓN, F. LUCCHINI, G. DELVARE, *Oléagineux,* 1986, **41,** N° 3, p. 99-112.

This work gives a rundown of the oil palm pollination situation in Tropical America. The morphology and biology of the two main pollinators *Mystrops costaricensis* and *Elaeidobius subvittatus* are described along with their respective influence on bunch formation. This work also defines all the interactions existing between the various biotic factors which are closely associated with each other and which, depending on the places, modify pollination effectiveness. In conclusion, it can be seen that in certain geographical zones, local insects are sufficient to ensure a reasonable percentage of fruit formation, whereas in other regions it seems necessary to introduce new species such as *E. kamerunicus* to improve pollination.