

Tema IV: Polinizadores

ESTUDIO INICIAL DE LAS POBLACIONES LARVALES DE *Elaeidobius subvittatus* EN COLOMBIA

Ingeborg Zenner de Polania*

INTRODUCCION

Tal vez les llame la atención la palabra "inicial", poco común en el título de una conferencia. Con ella sin embargo quiero enfatizar que los datos que se presentarán a continuación son solo el comienzo de una serie de observaciones sobre las poblaciones larvales del polinizador **E. subvittatus** (Faust) (Coleóptera: Curculionidae), los cuales deben continuarse con el fin de tener una información precisa acerca del comportamiento del estado larval del insecto a través del tiempo.

El objetivo original de este trabajo fue el de adelantar una evaluación cuantitativa de la población larval del polinizador en espigas de inflorescencias masculinas de palma africana y del híbrido interespecífico en diferentes zonas del país, para poder establecer parámetros respecto a una posible competencia por alimento entre larvas del polinizador nativo **E. subvittatus** y de larvas del candidato a liberar **E. kamerunicus**. Todos los estudios disponibles sobre polinizadores de palma africana tratan este tema desde el punto de vista de poblaciones de adultos y competencia entre adultos de las diferentes especies de **Elaeidobius**, sin tener en cuenta que estos dependen precisamente del desarrollo apropiado de los estados inmaduros.

También se pretendió buscar una posible razón para explicar las diferencias existentes en el porcentaje de frutos normales de palma africana en las diversas regiones del país, como lo indica el estudio realizado por FEDEPALMA (1984), diferencias que se atribuyen a la ineficiencia de los polinizadores nativos.

METODOLOGIA

El estudio se llevó a cabo en el CNI "Tibaitatá" del ICA, y las muestras se mantuvieron bajo condicio-

nes de un cuarto de cría con temperatura y humedad controladas.

La metodología del trabajo consistió en el examen bajo microscopio de todas las flores de espigas colectadas al azar, 5 a 7 días después de terminada la antesis. Las espigas se dividieron en tercios de longitud igual con el fin de determinar preferencia por alguno de ellos.

Las muestras de espigas de palma africana y del híbrido interespecífico analizadas procedieron de las siguientes plantaciones: CRI "El Mira" (Tumaco); Coldesa (Turbo); Oleaginosas Risaralda (El Zulia); Indupalma (San Alberto); Monterrey (Puerto Wilches) y CRI "La Libertad" (Villavicencio); de las plantaciones del Bajo Magdalena se examinaron espigas provenientes de palmas de diferentes edades. Por plantación y edad se hicieron los conteos sobre espigas de 5 a 10 palmas, 1 espiga por palma e inflorescencia.

Para el análisis de algunos de los datos obtenidos se adoptó la clasificación de los cultivos por edades utilizada por FEDEPALMA (1984), o sea la división en tres grupos: cultivo adulto (15 o más años de edad); cultivo mediano (7 a 14 años de edad) y cultivo joven (= o menor a 6 años de edad).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos hasta el presente indican que el **Elaeidobius subvittatus** coloca los huevos sobre las anteras de la flor masculina o inmediatamente debajo de ellas sobre el tubo de las anteras. Las larvas inician la alimentación del ápice del tubo hacia abajo; luego hacen un hueco a través del perianto y así llegan a la siguiente flor; esto ocurre por lo general en el segundo o el tercer instar y rara vez en el primero. La búsqueda de una nueva flor para el consumo depende del diámetro del tubo de la antera. Si una larva encuentra una flor

no abierta que tiene las anteras cubiertas por las brácteas, la consume completamente. Esto se observó a menudo en las flores del híbrido interespecífico. En palma africana la larva cambia de flor frecuentemente sin que haya consumido todo el tubo de las anteras.

En la Tabla 1 se muestra el número promedio de flores consumidas por las larvas del polinizador, o sea la cantidad de flores que requiere una larva para su desarrollo completo y normal hasta convertirse en pupa. Los datos se tomaron al final del estado larval y de las espigas de palma africana procedentes de "La Libertad" y de Coldesa y del híbrido colectados en Oleaginosas Risaralda.

TABLA 1
 NUMERO PROMEDIO DE FLORES CONSUMIDAS POR
 LARVAS DE *Elaeiodobius subvittatus*

	Palma Africana	Híbrido Interespecífico
TERCIO BASAL	3,12	2,56
TERCIO MEDIO	4,52	3,20
TERCIO APICAL	5,63	4,60
$\bar{x}$	4,42	3,45

TABLA 2
 MORTALIDAD LARVAL EN TRES ESPIGAS PROVENIENTES
 DE TRES PALMAS (SAN ALBERTO, ABRIL 1985)

	No. Flores	No. Larvas vivas	No. Larvas muertas	% de mortalidad
Espiga 1; 11,5 cm.				
1977				
Tercio Basal	149	17	80	82,47
Tercio Medio	268	1	76	98,70
Tercio Apical	223	0	149	100,00
Espiga 2; 14 cm.				
1977				
Tercio Basal	139	0	88	100,00
Tercio Medio	314	1	126	99,21
Tercio Apical	340	1	118	99,15
Espiga 3; 13 cm.				
1964				
Tercio Basal	247	0	142	100,00
Tercio Medio	324	0	58	100,00
Tercio Apical	330	17	38	69,09

Tanto en palma africana como en el híbrido se encontró que el consumo aumenta de la base hacia el ápice. El número de flores por área también aumenta en esta dirección, mientras que el diámetro del tubo de las anteras disminuye. El número total de flores por espiga está estrechamente relacionado con la longitud de ésta. Entre las espigas analizadas ésta varió entre 11 y 20 cm, y el número de flores entre 653 y 2008. Así que basado en el consumo de flores por larva y la longitud de la espiga se puede calcular el número de adultos de *E. subvittatus* que deberían emerger bajo condiciones normales de desarrollo larval.

En la Figura 1 se analiza el porcentaje promedio de flores con larvas vivas y muertas del polinizador por espiga en plantaciones de diferentes edades. Los datos en la gráfica corresponden a promedios ponderados de todas las plantaciones analizadas. Como se puede observar, en cultivos adultos (15 o más años de edad) y medianos (7 a 14 años de edad) la mayor proporción de larvas se encuentra en el tercio basal de las espigas; en contraste con cultivos jóvenes (= o < 6 años) donde la proporción es mayor en el tercio apical. En estos últimos, la diferencia en población entre los tercios basal y medio es insignificante; en los cultivos de edad mediana tampoco se observa gran diferencia entre los tercios medio y apical, mientras que en plantaciones adultas se encuentra una apreciable diferencia de población entre los tres tercios.

Teniendo en cuenta los estudios realizados por Syed (s.f.) en Camerún, los cuales indican una preferencia, basado en la mayor emergencia, del *Elaeiodobius kamerunicus* en comparación con otras especies de *Elaeiodobius*, incluyendo al *subvittatus*, por la base de la espiga, se puede deducir que habrá competencia por alimento entre las larvas del polinizador nativo y del introducido, si se libera en cultivos medianos y adultos. Para adaptarse, el *E. kamerunicus* tendría que desplazar automáticamente al *E. subvittatus*.

Además se puede deducir de la gráfica que aparentemente no hay relación directa entre la edad de la palma africana y la mayor o menor población de larvas por espiga; se nota sin embargo, la tendencia de una mayor población a mayor edad de la palma. Esta en general no se puede atribuir a la edad sino a la mayor longitud y consiguiente mayor número de flores disponibles para el consumo. La longitud de las espigas es muy variable y no siempre proporcionalmente mayor, a mayor edad de la palma.

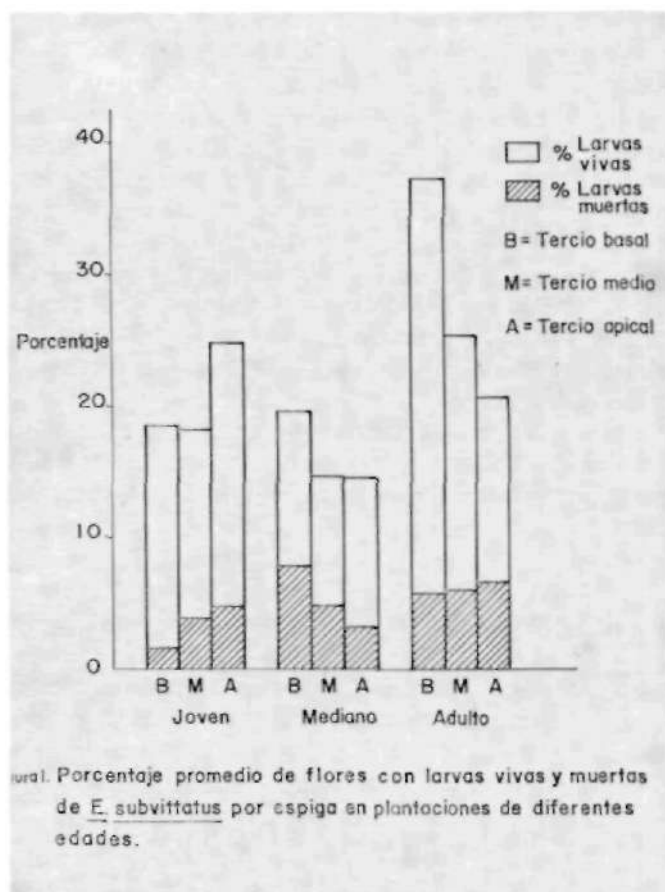


TABLA 3
RELACION ENTRE LA POBLACION Y MORTALIDAD
LARVAL DE *E. subvittatus* Y EL % DE FRUTOS NORMALES
EN PALMA AFRICANA

Plantación	No. $\bar{X}$ Flores/ Espiga	Longitud $\bar{X}$ Espiga (cm)	No. $\bar{X}$ Larvas/ Espiga	% Mor- talidad larval	% Fru- tos Nor- males
MONTERREY					
Joven	765,0	12,5	100,0	9,0	54,9
Mediano	1367,0	16,4	236,0	31,1	42,7
INDUPALMA					
Mediano	847,5	13,4	194,0	18,3	42,7
Viejo	954,2	13,6	345,3	24,1	—
EL MIRA					
Joven	770,2	13,0	172,5	22,1	38,1
LA LIBERTAD					
Joven	886,8	13,0	221,6	8,6	68,7
COLDESA					
Viejo	1579,5	17,5	383,0	3,9	—

En la misma gráfica se indica el porcentaje de las larvas muertas de *E. subvittatus* por tercio de la espiga y con relación a la edad del cultivo. El mayor porcentaje de larvas muertas (7,76%) se encontró en el tercio basal de espigas de cultivos medianos, mientras que el menor, 1,69% fue observado en la base de espigas de cultivos jóvenes. El mayor o menor porcentaje de mortalidad larval no se pudo relacionar ni con la edad, ni con la población total de larvas o con algún tercio específico.

En todo el país, las larvas del polinizador son afectadas en mayor o menor grado por patógenos; el porcentaje de mortalidad más alto por esta causa se encontró en muestras provenientes de "El Mira", Monterrey e Indupalma.

Hasta el momento se logró aislar de larvas muertas a tres patógenos: *Streptococcus*, *Fusarium* y *Bacillus*, este último una especie diferente al *B. thuringensis*. Poco o nada indica la literatura sobre los primeros dos géneros. El *Streptococcus* comúnmente asociado con la flora intestinal de los insectos puede causar por ejemplo la muerte de larvas de abejas al encontrarse en números muy altos en el tracto digestivo (Bailey, 1968). Sobre *Fusarium* existen datos que indican que varias especies pueden causar la muerte a insectos. *F. solani* (Mart.) Sacc. por ejemplo es considerado como patógeno débil de coleópteros (Samson, 1981). Sin embargo, por contener este género muchas especies que causan enfermedades a las plantas no hay trabajos que expliquen su modo de acción y patogenicidad sobre insectos.

Dentro del género *Bacillus* existen varias especies de reconocida eficiencia contra larvas de insectos y parece que este género es el que contribuye en forma mayor a la mortalidad larval de *Elaeidobius subvittatus*.

Los patógenos pueden causar la muerte a cualquiera de los instares larvales pero es más frecuente encontrar larvas muertas al final del primer instar o principio del segundo.

A menudo las larvas muertas se encuentran afectadas por dos patógenos, así que hasta el momento no se puede distinguir por síntomas externos cuál patógeno fue el causante de la muerte de la larva. Las larvas muertas muestran ya sea una coloración negra brillante del cuerpo, el cual parece como hinchado y se revienta fácilmente, o un color café claro.

TABLA 4
POBLACION LARVAL DE *E. subvittatus* EN EL HIBRIDO
INTERESPECIFICO (*Elaeis guineensis* x *E. melanococca*)

Plantación	$\bar{X}$ Flores/ Espiga	Longitud Espiga (cm)	$\bar{X}$ No. Larvas/ Espiga	% Mortalidad
Oleaginosas Risaralda	1007,2	18,0	352,9	12,92
Coldesa	1143,6	19,4	0	—
El Mira	898,9	17,6	0	—

Como segundo factor de mortalidad de larvas se encontró una larva predadora de un díptero de la familia Cecidomyiidae. Esta, de color crema a rosado pálido, de forma de huso, mide aproximadamente 1 cm. completamente desarrollada. Chupa la hemolinfa de las larvas del *E. subvittatus* dejándolas secas. Una larva del predador puede matar así cuatro o más larvas del polinizador. El adulto del predador es una mosquita de aspecto delicado, abdomen color rosado, alas con pocas venas y muchos pelos. Las poblaciones más altas de este enemigo natural se encontraron hasta el momento dentro de espigas provenientes de "El Mira" (Palma Africana) y de "Oleaginosas Risaralda" (Híbrido). En espigas de Tumaco se contabilizaron hasta 21 larvas, lo cual equivale a aproximadamente 84 larvas muertas del polinizador por el predador. Como escasa se considera su población en el Magdalena Medio y La Libertad y ausente en Coldesa.

Como en la naturaleza por lo general cada insecto tiene su control biológico, el predador también tiene su enemigo natural, una avispa negra diminuta, que se desarrolla dentro de la pupa del predador y a su vez le causa la muerte. Esta avispa se ha encontrado hasta el momento, emergiendo en números altos de espigas procedentes de "El Mira" y "Oleaginosas Risaralda".

En espigas, especialmente en la parte basal, con una alta densidad de larvas del polinizador, fue común encontrar dos larvas por flor, una muerta pequeña y otra viva grande. Daba la impresión de que la larva que alcanzaba a desarrollarse había inhibido la alimentación de la otra, que se moría por inanición.

En espigas enviadas de Indupalma en 3 de las 13 examinadas se encontró casi un 100% de mortali-

dad de larvas, mortalidad que no se podía atribuir en su totalidad al efecto de patógenos. En la Tabla 2 se muestra el resultado completo del análisis de estas espigas. La población original de larvas de *E. subvittatus* (número de larvas vivas + muertas) puede considerarse alta en relación al número de flores disponibles en las espigas de la siembra 1977 y aceptable en la espiga de la siembra 1964. Las pocas larvas vivas que se encontraron estaban en primero instar y se asume que todavía estaban en huevo al cortarse la espiga; las muertas ya se encontraban en instares más avanzados. El mismo fenómeno se observó en muestras procedentes de Monterrey siembra 78 (1 muestra) y 79 (2 muestras).

Como posible causa de esta alta mortalidad se considera factible la aplicación de insecticida, utilizando el método de inyección al tronco. ¿Si el insecticida causa la muerte al *Leptopharsa* que se alimenta del follaje, no podrá tener también efecto sobre larvas que se desarrollan en las espigas de inflorescencias masculinas, a las cuales también llega la savia envenenada?

Esta hipótesis requiere de un análisis adicional y cuidadoso, que se piensa realizar lo más pronto posible.

Vale la pena aclarar, que los datos obtenidos en estas muestras no fueron incluidos en el análisis global de las espigas examinadas provenientes de estas plantaciones.

De esta parte del estudio se puede inferir que los factores de mortalidad, patógenos y predador, afectarán por igual a cualquier especie de *Elaeidobius*. Inclusive se teme que si se decide liberar al *E. kamerunicus*, éste durante el período de adaptación podrá sufrir en mayor grado que el *E. subvittatus* en la actualidad, el efecto de estos factores de mortalidad.

La Tabla 3 puede considerarse como un resumen de los datos obtenidos hasta el momento en palma africana; en ella se muestra la relación entre la población y mortalidad larval de *E. subvittatus* y el porcentaje de frutos normales. Este último porcentaje se tomó del estudio realizado por FEDEPALMA (1984).

Como podemos observar en aquellas zonas donde se había encontrado un porcentaje bajo de frutos normales, la población del *E. subvittatus* es baja como ocurre en la plantación joven de Monterrey

o la mortalidad es alta a extremadamente alta como lo indican los datos de El Mira. Indupalma y Monterrey.

Una población alta con una mortalidad baja se encontró en La Libertad donde el porcentaje de frutos normales a menudo alcanza un 80% (Fedepalma, 1984).

La población más alta y la mortalidad más baja se encontró en Coldesa. Allí las muestras se tomaron en aquellas pocas palmas africanas que sobrevivieron a la pudrición de flecha y que se encuentran bastante distantes las unas de las otras en potreros.

Una gran sorpresa se llevó al examinar espigas del híbrido interespecífico. Como indica la Tabla 4 solamente en el híbrido de Oleaginosas Risaralda se observó un desarrollo normal de larvas de **Elaeidobius subvittatus**. En ninguna de las espigas provenientes de plantaciones del híbrido de Coldesa y El Mira se encontraron larvas. La única explicación a este fenómeno radica en que las muestras de Oleaginosas Risaralda se tomaron de palmas híbrido sembradas dentro de lotes de palma africana y rodeadas completamente por éstas, mientras aquellas de Coldesa y de El Mira provenían de lotes sembrados en un 100% con el híbrido interespecífico. Desafortunadamente se desconoce la genealogía de los híbridos, ya que teóricamente si se trata-se de cruces diferentes de **Elaeis guineensis** x **E. melanococca**, la ausencia de larvas del polinizador también se podría atribuir a diferencias genéticas.

De esta parte del estudio se concluye que el bajo porcentaje de frutos normales en algunas regiones del país no se debe tanto a la ineficiencia de **Elaei-**

dobius subvittatus como polinizador, sino a la merma de la población de éste debido a la mortalidad causada principalmente por patógenos.

Este trabajo realizado a fines de la época de verano e inicio de las lluvias debe continuarse. Para esto estoy segura, de seguir recibiendo la colaboración de las plantaciones en cuanto al envío de muestras y si es del caso con el aporte de equipo o materiales necesarios.

Quiero finalmente agradecer a los directivos y profesionales de todas las plantaciones particulares y del ICA, que atendieron al llamado por muestras, su colaboración desinteresada. Así mismo al personal de la Sección de Entomología de "Tibaitatá" quienes ayudaron en el análisis de muestras y la identificación de patógenos. Sin ellos no se hubiera podido contribuir al conocimiento del desarrollo larval del **Elaeidobius subvittatus** y de sus poblaciones en las diferentes zonas palmeras del país.

BIBLIOGRAFIA

- BAILEY, L. Honey Bee Pathology. Annual Rev. Entomol. 13: 191 - 212. 1968.
- MONDRAGON, V.A. y J. ROA. Censo de Entofauna nativa asociada con inflorescencias masculinas y femeninas y análisis de polinización en Palma Africana (*Elaeis guineensis* Jacq.), Palma Americana (*Elaeis metanococca*). e híbrido interespecífico (*E. guineensis* x *E. melanococca*) en Colombia. Fed. Nal. Cultivadores de Palma Africana. 53 pp. 1984.
- SAMSON, R.A. Identification: Entomopathogenic Deuteromycetes. En: Microbial Control of Pests and Plant Disease. 1970-1980. Ed. H.D. Burges. ACADEMIC Press, London. p. 94-106. 1981.
- SYED, R.A. Pollinating Insects of Oil Palm. Commonwealth Institute of Biological Control. Draft Report. 208 pp. s.f.

Panel Tema IV

POLINIZACION ENTOMOFILA DE LA PALMA AFRICANA EN AMERICA TROPICAL

PhilippeGenty*I.

I. INTRODUCCION

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

* Director, departamento de Entomología. Indupalma S.A.