

DISTRIBUCION TEMPORAL DE *Milgitea melanoleuca* Hampson (Lepidoptera:Pyralidae) BARRENADOR DE LA CAPSULA DEL ACHIOTE (*Bixa orellana* L.) DURANTE EL PERIODO DE PRODUCCION*

T. Daniel Coto**

Joseph L. Saunders**

ABSTRACT

Temporal distribution of *Milgitea melanoleuca* Hampson was not different between eight introductions of *Bixa orellana* L. or for stratas in the trees. Rainfall patterns were directly related to temporal distribution and damage of the pest. Pest behavior and acropetal flowering were the main factors that influenced pest distribution. The introduction 5331-2-3-4 had the greatest number of larvae, and 6195-2 had the least. The greatest quantity of damaged capsules was found with the introduction 6197-1, and the fewest with 6195-2. The greatest number of larvae was found during week 27. The greatest number of damaged capsules, in absolute terms, was found in week 29. The lower stratum had more larvae than the middle and upper strata.

INTRODUCCION

Las semillas del achiote (*Bixa orellana* L.) contienen un colorante natural denominado bixina, uno de los pocos permitidos por la Organización Mundial de la Salud para consumo humano.

Aunque desde hace 40 años se conoce un gusano que barrena las cápsulas del cultivo y se alimenta de sus semillas, hasta 1990 no se tenía datos sobre la biología, ecología y distribución temporal de la plaga.

El daño principal del gusano barrenador es su alimentación de las semillas, las cuales quedan muy dañadas, reduciéndose así la cantidad de bixina que se podría extraer. Este estudio pretendió analizar su distribución en el tiempo durante la producción, así como el daño causado a las cápsulas.

MATERIALES Y METODOS

La investigación se realizó en el CATIE, Turrialba, Costa Rica, la finca experimental Cabiría, en una sección dedicada a la producción comercial de semilla de achiote. El sitio se encuentra a 9°53' N y 83°39' E, a 600 msnm. La temperatura promedio anual es de 22,3°C y la precipitación de 2673 mm. Está ubicado en la zona de vida de bosque muy húmedo de premontano (Holdridge 1982).

De 21 introducciones establecidas, cada una con ocho árboles por hilera, se seleccionaron ocho para su evaluación individual, con base en la susceptibilidad al ataque de la plaga, según observaciones de Arce (1984).

RESUMEN

Se investigó la distribución temporal de *Milgitea melanoleuca* Hampson y se demostró que en ninguna de las ocho introducciones de achiote (*Bixa orellana* L.) evaluadas ni sus estratos, había relaciones directas entre el patrón de lluvias y la distribución temporal de la plaga y su daño. El comportamiento de la plaga y la floración acrópeta del cultivo fueron los factores que influyeron principalmente en la distribución de la plaga. El mayor número de larvas lo registró la introducción 5331-2-3-4 y el menor, la 6195-2. La mayor cantidad de cápsulas dañadas se encontró en la introducción 6197-1 y la menor, en la 6195-2. La semana de muestreo que registró el mayor número de larvas fue la 27 y el mayor número de cápsulas dañadas en términos absolutos la 29. El estrato inferior presentó el mayor número de larvas con respecto al intermedio y superior.

Un mes antes de iniciar la evaluación se realizaron labores de poda, de control de malezas con paraquat (Gramoxone), y de hongos del follaje (*Oidium* sp.) con azufre elemental (Azufral), y de fertilización del cultivo, con una dosis de 500 g por árbol, de abono 10-30-10.

Dos semanas después de formadas las primeras cápsulas (3-VII-91) se inició la evaluación de la población, mediante 10 muestreos por introducción, hasta el 4-IX-91. La evaluación se realizó al azar, cosechando semanalmente 12 cápsulas por cada uno de los tres estratos definidos: superior ($\bar{X} = 3.16m$), intermedio ($\bar{X} = 2.45 m$) e inferior ($\bar{X} = 1.44 m$) sumando un total de 36 cápsulas por introducción. La altura de cada estrato se definió con base en el promedio de altura de 32 árboles evaluados.

Se usó un diseño experimental irrestricto al azar en arreglo factorial, siendo los factores los estratos, las introducciones y los muestreos. Las 12 cápsulas por estrato representaron las repeticiones, siendo la cápsula la unidad experimental. Las variables evaluadas fueron:

a. Estrato de muestreo; b. Número de cápsulas dañadas (NCD); c. Número de cápsulas sanas (NCS); d. Número de larvas por cápsula (NLC); e. Edad de las cápsulas; f. Coloración y número de espinas en las cápsulas: se evaluó con base en el número de espinas en un área de 2 cm² del fruto.

Se realizó un análisis de varianza para determinar el efecto de la plaga sobre las variables evaluadas. Posteriormente se confeccionó una matriz de correlación entre la precipitación y las variables estudiadas, así como entre el porcentaje de cápsulas dañadas y la densidad de la población.

Recibido: 28/10/92. Aprobado: 07/04/93

*Parte de la tesis de M.Sc. del primer autor. Escuela de Posgrado, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

**CATIE. Área de Fitoprotección. 7170 Turrialba, Costa Rica.

Se seleccionaron aquellas relaciones que presentaron mayor índice de correlación y se calcularon regresiones, seleccionando finalmente los modelos que mostraron mayor significancia estadística.

RESULTADOS

En ninguna de las introducciones ni estrato se detectaron relaciones directas entre el patrón de lluvias y la distribución temporal de la plaga y su daño según análisis de correlación (Figs. 1, 2 y 3). Esto, así como las bajas poblaciones encontradas probablemente se debió al tamaño reducido de la muestra y al porcentaje alto de parasitismo causado, por *Trichogramma* sp. y (Hymenoptera: Trichogrammatidae) *Genea* sp. de la familia (Diptera: Tachinidae). El efecto que pudieron haber tenido las introducciones y los estratos de muestreo es otro factor influyente, precisamente porque no todas las introducciones florecieron simultáneamente; además, su floración acrópeta propició poblaciones remanentes de larvas para las introducciones que florecieron tardíamente, resultando menor la población en las introducciones precoces.

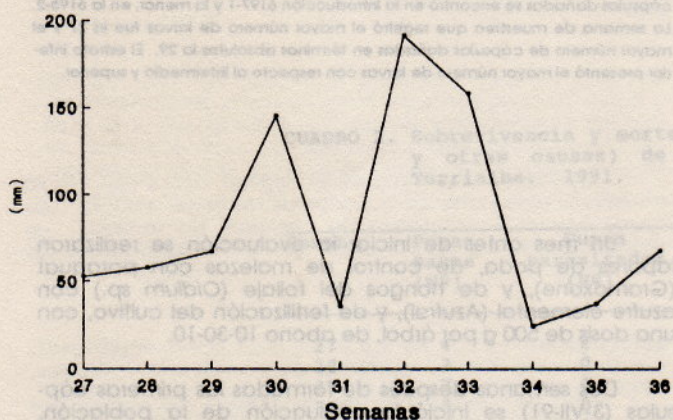


Fig. 1 Precipitación durante el período de estudio. CATIE, Turrialba, 1991.

Se encontraron diferencias significativas para el número de larvas entre introducciones, estratos de muestreo y fecha de muestreo.

Las diferencias entre introducciones se presentaron principalmente entre la 5331-2-3-4 y la 6195-2; siendo la primera la que registró el mayor número de larvas (Cuadro 2 y Fig. 4A). Esta significancia entre introducciones probablemente se debió a la preferencia que tiene la plaga, tanto adultos como larvas, hacia algunas introducciones. Tal preferencia no se debe al número de espinas ni al color de los frutos, pues no se encontraron diferencias significativas para las espinas y el color con respecto al ataque de las larvas a las cápsulas en las diferentes introducciones. Estos datos no concuerdan con los reportados por Arce (1984). Deben existir otros factores que inducen a la plaga a alimentarse de ciertas introducciones, tales como la cantidad de bixina, aceite o carotenoides en las semillas, o bien otras sustancias en el pericarpio del fruto.

En relación con los estratos de muestreo las diferencias significativas encontradas se registraron solamente para el estrato inferior (Cuadro 2), siendo este estrato donde se concentró la mayor población. En los tres estratos se registró

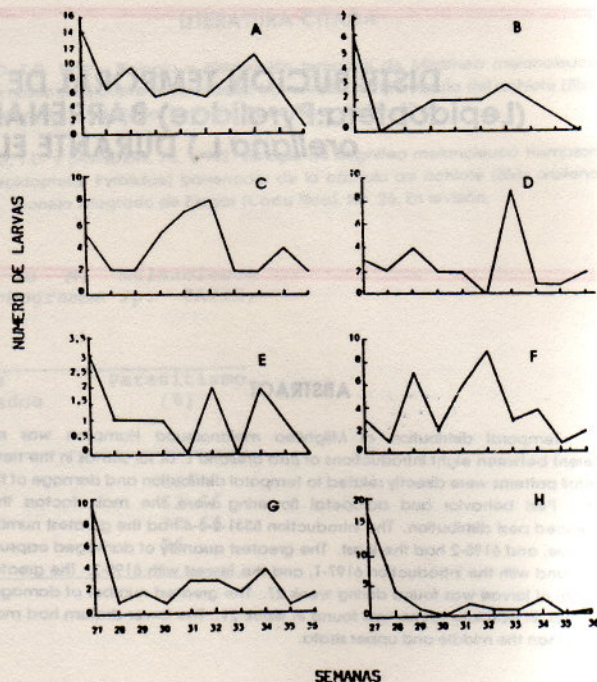


Fig. 2 Total de larvas presentes según la introducción, durante el período de estudio, para árboles de achote de ocho introducciones: 5331-2-3-4 (A), 6200 (B), 10752-1 (C), 6195-1 (D), 6195-2 (E), 12885-2 (F), 6196-1 (G) y 6197-1 (H). CATIE, Turrialba, 1991.

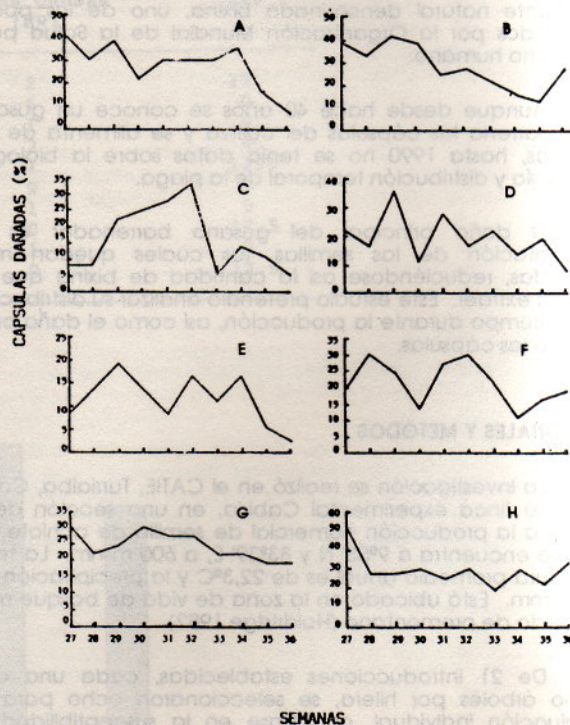


Fig. 3 Porcentaje total de cápsulas dañadas según la introducción, durante el período de estudio, para árboles de achote de ocho introducciones: 5331-2-3-4 (A), 6200-2 (B), 10752-1 (C), 6195 (D), 6195-2 (E), 12885-2 (F), 6196-1 (G) y 6197-1 (H). CATIE, Turrialba, 1991.

CUADRO 1. Introducciones de achote seleccionadas para ser evaluadas al daño causado por *M. melanoleuca*.

INTRODUCCIONES	SUSCEPTIBILIDAD	COLOR DE CAPSULAS
6197-1	-	rojo
6196-1	+	rojo
6200-2	+	rojo
5331-2-3-4	+	verde
6195-1	-	rojo
10752-1	-	verde
12885-2	-	rojo
6195-2	-	rojo

CUADRO 3. Prueba de Tukey para el promedio de cápsulas de achote dañadas por *M. melanoleuca* por introducción, estrato de muestreo y muestreos. CATIE, Turrialba. 1991.

TRATAMIENTO	PROMEDIO DE CAPSULAS DAÑADAS
Introducción	
6197-1	1.9838 a*
6200-2	1.9305 ab
5331-2-3-4	1.9278 ab
6196-1	1.8375 ab
12885-2	1.7247 abc
6195-1	1.6300 bc
10752-1	1.4666 cd
6195-2	1.3061 d
Estrato	
Inferior	1.7724 a
Superior	1.7228 a
Intermedio	1.6825 a
Semana de muestreo	
29	1.978 a
32	1.893 a
27	1.871 a
31	1.842 a
30	1.754 ab
28	1.734 ab
34	1.640 ab
33	1.638 ab
35	1.457 b
36	1.452 b

* Los valores seguidos por la misma letra no son significativos al ($\alpha = 0.05$).

Datos transformados a $\sqrt{x + 0.5}$

que la introducción 5331-2-3-4 presentó el mayor número de larvas (Fig. 4B). La presencia de más larvas en el estrato inferior, probablemente se deba a alguna o varias de las siguientes causas:

a. Las malezas existentes bajo el cultivo, así como el cultivo mismo, quizás propician un microclima mejor que en los otros dos estratos, brindando así mejores condiciones de humedad y temperatura. Estos factores pueden ser claves en la fecundidad y lugar de oviposición de las hembras.

b. Las hembras ovipositan por igual en todos los estratos de la planta; las larvas pueden tender a migrar (por hilos de seda) hacia el estrato inferior y, si no se da migración hacia los estratos superiores, habrá una mayor acumulación de larvas en este estrato. Por ello se registra un daño muy similar en los tres estratos; pero una mayor intensidad de ataque en el estrato inferior, por ser allí donde se acumula el mayor número de larvas. Los datos obtenidos sobre la pérdida de rendimiento en la cosecha, sustentan la observación anterior, pues fue en este estrato donde se registró la mayor pérdida.

c. Las hembras, por conducta innata, ovipositan en el estrato inferior de la planta, para proteger los huevos y primeros estadios larvales, de agentes abióticos como el viento y la lluvia, que podrían dispersarlos en el suelo, si se encontrarán más al descubierto como en el estrato superior e intermedio.

d. El parasitismo de los huevos por *Trichogramma* sp. quizás es más eficaz en el estrato superior e intermedio que en el inferior, encontrándose así mayor número de larvas en éste.

Las diferencias significativas encontradas entre fechas de muestreo se dieron principalmente entre la semana 27 con respecto a las semanas 29, 33, 30, 28, 35 y 36 (Cuadro 2), siendo la semana 27 la que presentó el mayor número de larvas, debido posiblemente a un remanente de la plaga procedente de la cosecha anterior, a pesar de que al inicio del experimento se le eliminaron al cultivo todas sus cápsulas, las cuales se sacaron del campo experimental.

Hubo diferencias significativas para el número de cápsulas dañadas entre introducciones, semanas de muestreo y en la interacción estrato de muestreo por fecha de muestreo.

Entre introducciones las diferencias significativas se dieron principalmente entre la 6197-1 con respecto a la 6195-1, 10752-1 y 6195-2, siendo la introducción 6197-1 la que presentó más cápsulas dañadas y la 6195-2 el menor (Cuadro 3 y Fig. 5A). La atracción que algunas introducciones puedan brindar a la plaga, permitiría supuestamente encontrar más larvas y por consiguiente más cápsulas dañadas; sin embargo, el desplazamiento de las larvas entre las cápsulas, los estratos y probablemente entre introducciones, al estar juntas en el campo experimental, no permitió detectar un comportamiento uniforme de la plaga con respecto a las introducciones.

Entre estratos de muestreo no se encontraron diferencias significativas (Cuadro 3 y Fig. 5B). Esto se debió

CUADRO 3. Prueba de Tukey para el promedio de cápsulas de achote dañadas por *M. melanoleuca* por introducción, estrato de muestreo y muestreos. CATIE, Turrialba. 1991.

TRATAMIENTO	PROMEDIO DE CAPSULAS DAÑADAS
Introducción	
6197-1	1.9838 a*
6200-2	1.9305 ab
5331-2-3-4	1.9278 ab
6196-1	1.8375 ab
12885-2	1.7247 abc
6195-1	1.6300 bc
10752-1	1.4666 cd
6195-2	1.3061 d
Estrato	
Inferior	1.7724 a
Superior	1.7228 a
Intermedio	1.6825 a
Semana de muestreo	
29	1.978 a
32	1.893 a
27	1.871 a
31	1.842 a
30	1.754 ab
28	1.734 ab
34	1.640 ab
33	1.638 ab
35	1.457 b
36	1.452 b

* Los valores seguidos por la misma letra no son significativos al ($\alpha = 0.05$).

Datos transformados a $\sqrt{x + 0.5}$

probablemente al comportamiento del insecto de trasladarse de una cápsula a otra e inclusive de estrato a estrato, lo cual se ve favorecido por la floración acrópeta del cultivo, ya que siempre existirán cápsulas de todo tamaño en los tres estratos del árbol.

Con respecto a las semanas de muestreo, las diferencias significativas encontradas se dieron fundamentalmente entre las semanas 29, 32, 27 y 31 con respecto a las semanas 35 y 36, siendo la semana 29 la que registró en términos absolutos el mayor número de cápsulas dañadas y la 36 el menor (Cuadro 3). Posiblemente esto se deba a que, en las semanas donde hubo mayor daño, había mayor número de larvas de estadios avanzados como L3 y L4, que causan mayor daño que los estadios previos.

CUADRO 4. Relación entre el porcentaje de cápsulas dañadas y el número de larvas, según introducciones. CATIE, Turrialba, 1991.

INTRODUCCIÓN	INTERCEPTO	NUMERO LARVAS	COVARIANZA	C.V.
6195-2	0.089 **	0.072 **	0.20	77.36
12885-2	0.165 **	0.040 **	0.27	40.76
10752-1	0.068 **	0.070 **	0.57	55.00
6195-1	0.174 **	0.022 NS	0.11	56.43
5331-2-3-4	0.139 **	0.062 **	0.52	35.80
6200-2	0.268 **	0.028 NS	0.03	47.58
6196-1	0.212 **	0.037 **	0.21	33.34
6197-1	0.246 **	0.053 **	0.49	33.93

** = Altamente significativo ($P < 0.01$)
 NS = No significativo
 C.V. = Coeficiente de variación

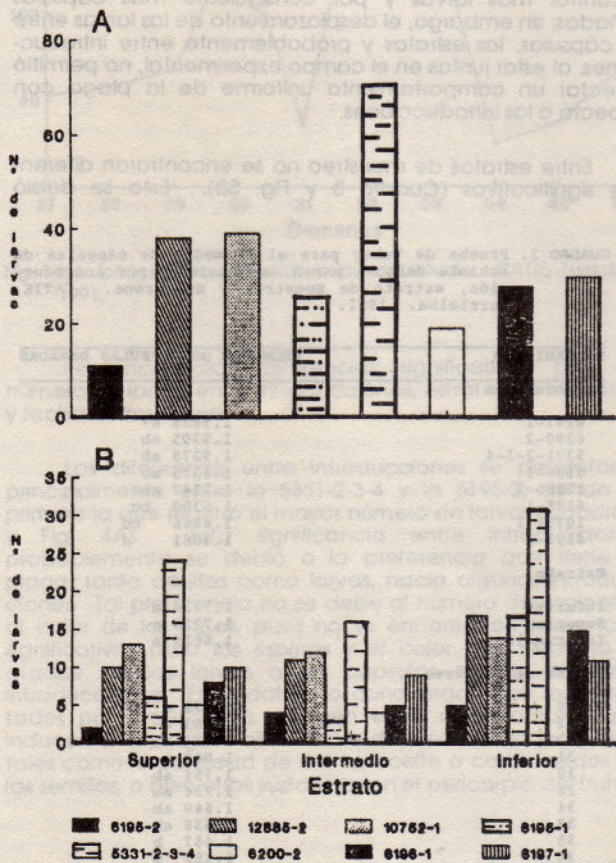


Fig. 4 Total de larvas (A) y número de larvas por estrato (B) para las ocho introducciones estudiadas. CATIE, Turrialba, 1991.

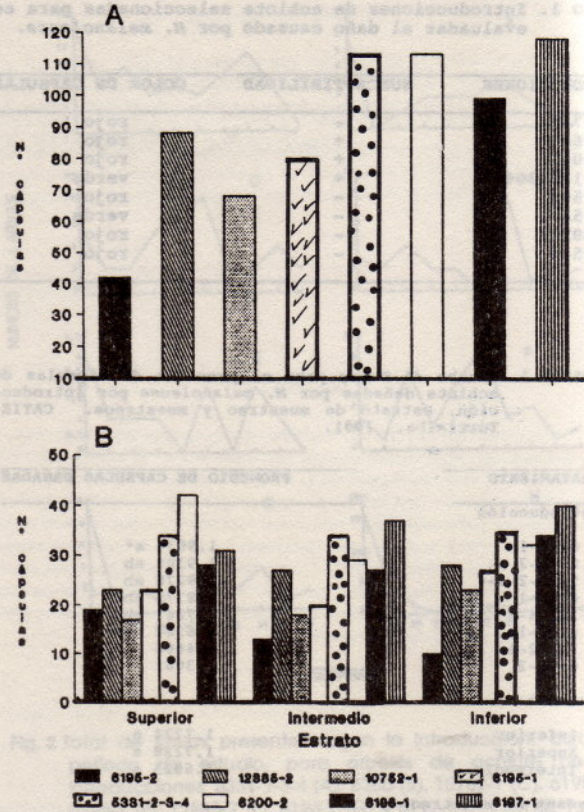


Fig. 5 Total de cápsulas dañadas (A) y número de cápsulas dañadas por estrato (B) para las ocho introducciones estudiadas. CATIE, Turrialba, 1991.

La relación significativa entre la interacción estrato de muestreo por fecha de muestreo se debió quizás a la floración acrópeta del cultivo y al número de larvas presentes a la hora del muestreo, existiendo así para ciertas semanas de muestreo mayor o menor número de cápsulas disponibles para ser dañadas por las larvas presentes en ese momento.

El análisis de varianza para relacionar el color de las cápsulas de cada introducción con el número de larvas por cápsula y el número de cápsulas dañadas reveló que no se encontraron diferencias significativas.

De igual manera sucedió cuando se analizó el número de espinas en las cápsulas de cada introducción, no encontrándose diferencias significativas entre las espinas y el número de larvas por cápsula y número de cápsulas dañadas. Sí se encontraron diferencias significativas entre introducciones, con respecto al número de espinas, pero esto no influyó en el comportamiento de la plaga.

Hubo correlaciones significativas entre el número de larvas por cápsulas y el porcentaje de cápsulas dañadas, para las introducciones 6195-2, 12885-2, 10752-1, 5331-2-3-4, 6196-1 y la 6197-1. El análisis de regresión para estas introducciones se ajustó a un modelo lineal (Cuadro 4). De estas introducciones, la 10752-1, 5331-2-3-4 y la 6197-1 mostraron una relación significativa ($r^2 = 0.57, 0.52$ y 0.49) entre ambas variables; sus coeficientes de variación fueron altos debido probablemente al pequeño tamaño de muestra usado en el experimento.

Esta relación permite predecir el porcentaje de cápsulas dañadas, con base en el número de larvas encontradas en las cápsulas, pudiendo así establecer medidas de control con base en muestreos periódicos de las larvas.

Si se tuviera que hacer algún control de la plaga, éste deberá ser dirigido principalmente al estrato inferior del árbol, pues fue ahí donde se encontró el mayor número de larvas. □

LITERATURA CITADA

- ARCE, P.J. 1984. Caracterización de 81 plantas de achioté (*Bixa orellana*) de la colección del CATIE procedentes de Honduras y Guatemala y propagación vegetativa por estacas. Turrialba, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Departamento de Producción Vegetal. 149 p.
- COTO, T.D. 1992. Biología y distribución temporal de *Milgitha melanoleuca* Hampson (Lepidoptera: Pyralidae), barrenador de la cápsula de achioté (*Bixa orellana* L.) Tesis, MSc. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 59 p.
- COTO, T.D. y SAUNDERS, J.L. 1993. Ciclo de vida de *Milgitha melanoleuca* Hampson (Lepidoptera: pyralidae) barrenador de la cápsula de achioté (*Bixa orellana* L.). Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica). Nº 27 (en preparación).
- HOLDRIDGE, L. 1982. Ecología basada en zonas de vida. San José, Costa Rica, IICA. 216 p.

AREA DE FITOPROTECCION

Publicaciones en Venta

GUIAS MIP



\$ 9.50



\$ 9.50



\$ 9.50