

FLUCTUACION ANUAL DE LAS POBLACIONES DE *Monalonion annulipes* Sig.<sup>1</sup> Y SU RELACION CON LA "MUERTE DESCENDENTE DE *Theobroma cacao*" EN COSTA RICA

A. VILLACORTA<sup>2</sup>

ABSTRACT

Seasonal fluctuation of the population of *Monalonion annulipes* Sig. and it's relationship with the Dieback of *Theobroma cacao* in Costa Rica

Field surveys over 15 months suggested that mirids are more numerous on unshaded cacao areas and peak populations in both unshaded and shaded areas occurred during the October-November growing period. Readily available food supplies (leaf flush) and relatively high range of temperature (difference between the mean monthly maximum temperature and mean monthly minimum temperature) above 8°C and high humidity appeared to be necessary to major population increases.

Estimations of the die-back intensity on shaded and unshaded cacao at different times of the year suggested that overhead shade was important in cacao in preventing die-back within shaded areas the development of die-back was directly related to the extent of mirid feeding on terminal branches.

INTRODUCCION

Miridos del genero *Monalonion* sp. han sido reportados en casi todas las areas cultivadas de cacao en este hemisferio pero no en otras areas cacaoteras del mundo. *Monalonion annulipes* Sig. (*Monalonion versicolor* Distant) es la unica especie reportada en Costa Rica, que en 1964 produjo serios daños en las plantaciones de cacao localizadas en la zona del caribe. En general investigaciones sobre la biologia, ecologia y control de los miridos en este hemisferio han sido dejados de lado, comparado con intensivos estudios realizados en Africa. Razon por la cual en 1965 se inicio un estudio biologico de *M. annulipes* en Costa Rica.

---

Recebido em 25/01/77.

<sup>1</sup>Hemiptera: Miridae

<sup>2</sup>Entomologo, IAPAR, 86.100 Londrina, PR, Brasil.

## MATERIALES Y METODOS

A fin de estudiar la variación anual de las poblaciones de *M. annulipes* y su relación con la "muerte descendente de cacao". Varios datos fueron tomados periódicamente sobre diferentes factores, para determinar tal relación, en una plantación de cacao maduro clon UF667. Los datos fueron tomados de dos replicas de 25 árboles de cacao cada una, expuestos a sombra moderada (*Erythrina* sp.) y en áreas adyacentes de cacao sin sombra. Los datos tomados en el campo fueron: 1) miridos sobre mazorcas crecidas hasta un nivel de 2 metros desde el suelo; 2) número total de mazorcas y el número de mazorcas con picaduras de miridos en el mismo tronco; 3) número de miridos sobre 10 hojas de brotes terminales localizadas a dos metros del suelo y sobre lados opuestos del árbol 4) a cada árbol se le estimó la intensidad de la "muerte descendente del cacao"; 10 es igual a árbol prácticamente sin hojas y 100% de ramas terminales muertas. Además de estos datos tomados en el campo, un brote terminal de 61 cm de longitud fue tomado a random de cada árbol, cortado y llevado al laboratorio a fin de examinarlo por: 1) picaduras de miridos; 2) huevos depositados; 3) estado de crecimiento del brote terminal. Los datos climáticos fueron tomados de la estación experimental meteorológica localizada en La Lola.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Después de un periodo de 15 meses de muestreo (Tabla 1) tanto en áreas con sombra así como en áreas de cacao sin sombra, obtuvo un promedio de solo 1.56 miridos por 100 hojas y 1.77 miridos por 100 mazorcas. Sin embargo, asumiendo un promedio de 3 mazorcas y 800 hojas por árbol, en arboles espaciados a 4 x 4 metros, nos daría una población aproximada de 3,175 miridos por acre en la área experimental.

Las poblaciones de miridos en la área experimental de cacao sin sombra fueron considerablemente mayor que las de la área experimental de cacao con sombra. Las contadas de miridos sobre hojas y mazorcas fue casi el doble en cacao sin sombra. La oviposición en brotes terminales, así como picaduras en mazorcas fue 30% mayor en árboles de cacao sin sombra. Las contadas de miridos sobre hojas de cacao parece ser la mejor manera de estimar la población de miridos, debido a que muy pocas mazorcas fueron disponibles en comparación con la cantidad de hojas.

Fueron observadas en el campo aproximadamente 3 veces más hembras que machos. Esta diferencia podría ser explicada por el hecho de que los machos son más chicos y vuelan mucho más rápido que las hembras escapando su detección durante las contadas. Así mismo se observó en el laboratorio que los machos viven muy poco, muriendo muchas veces durante o horas después de copular.

Alvim (1956) sugirió que la brotación de árboles en el trópico así como el incremento de insectos ocurriría cuando existía un alto rango de temperatura entre la temperatura de día y la temperatura de noche. Cuando comparamos la población de miridos con ese rango de temperatura (la diferencia entre la temperatura media máxima mensual y la temperatura media mínima mensual) uno puede observar (Fig. 1) una marcada corre-

TABLA 1 - Estimacion de la poblacion de miridos sobre cacao bajo sombra y sin sombra. La Lola, Costa Rica. 1965-66.

Mes	Cacao sin sombra				Cacao con sombra			
	Nº miridos sobre mazorcas	Mazorcas con picaduras %	Miridos <sup>a</sup> por 100 hojas	Promedio huevos por metro	Nº miridos sobre mazorcas	Mazorcas con picaduras %	Miridos <sup>a</sup> por 100 hojas	Promedio huevos por metro
1965								
Sept	2	45	2.50 <sup>b</sup>	1.57	1	36	1.40 <sup>b</sup>	1.83
Oct	3	48	2.40	1.61	2	31	2.95	1.05
Nov	0	47	3.35	1.08	3	43	2.00	.52
Dic	4	36	2.40	1.08	1	27	1.35	1.05
1966								
Ene	0	17	1.15	1.61	0	22	.55	.62
Feb	0	27	.90	1.02	2	24	.40	.52
Mar	1	22	.40	.23	0	22	.05	.59
Abr	0	13	.15	.43	0	20	.00	.46
May	1	50	.30	.30	0	27	.05	.23
Jun	0	50	.85	.13	0	52	.25	.10
Jul	0	0	2.75	.10	0	7	1.10	.03
Ago	0	43	3.20	.52	0	0	1.05	.16
Sept	2	42	3.50	.79	0	26	.65	.39
Oct	16	60	4.45	.43	4	35	1.90 <sup>b</sup>	.26
Nov	24	65	3.70 <sup>b</sup>	.43	15	45	1.20 <sup>b</sup>	.36
Promedio mensual	3.5	41	2.13	.75	1.9	31	1.00	.55

<sup>a</sup> Promedio basado en dos contadas por mes usando 1000 hojas por lote.<sup>b</sup> Promedio basado en una contada usando 1000 hojas por lote.

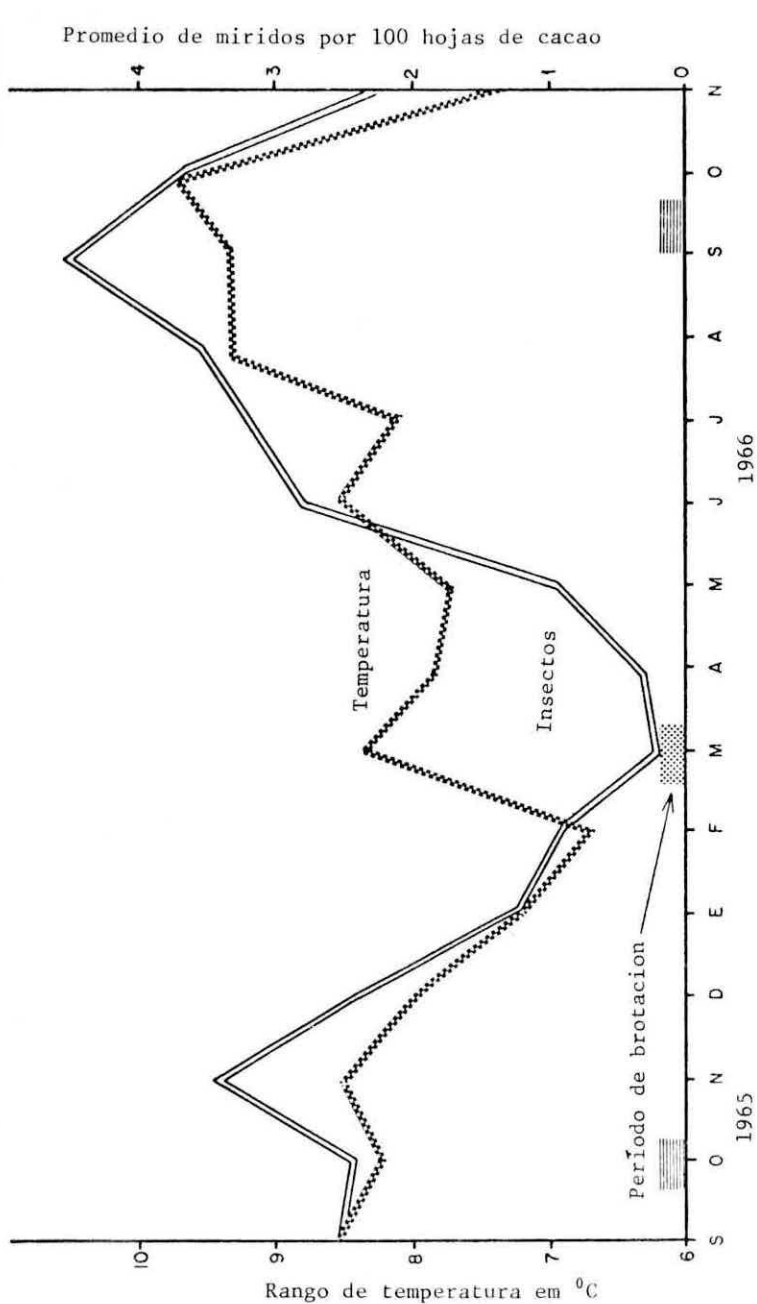


FIGURA 1 - Poblacion de miridos comparada con la disponibilidad de alimento y el rango de temperatura.

lacion. La presencia de alta cantidad de alimento (mazorcas y brotes terminales) durante los meses de Febrero-Marzo, 1966 no fue suficiente para causar un incremento en el numero de miridos. Sin embargo, alta cantidad de alimento acompañado con un alto rango de temperatura (mayor de  $8^{\circ}\text{C}$ ) y alta humedad relativa ambiente durante los meses de Septiembre-Octubre pareciera ser que favorece alta poblacion de miridos.

El maximo numero de miridos sobre hojas de cacao ocurrio durante los meses de Octubre-Noviembre y el minimo numero de miridos fue observado durante el periodo de Marzo-Mayo tanto en cacao bajo sombra como en cacao sin sombra (Fig. 2). La mas alta poblacion mensual basada en la estimacion de 800 hojas por arbol, seria equivalente a 36 miridos por arbol en cacao sin sombra (Octubre, 1966) y 24 miridos por arbol en cacao bajo sombra (Octubre, 1965). De igual forma las mas bajas poblaciones (Abril, 1966) fue 2.4 y .24 miridos por arbol en cacao sin sombra y cacao bajo sombra respectivamente.

Durante tres fechas, a cada arbol se le estimo la intensidad de "muerte descendente del cacao" durante el curso de este estudio. Las estimaciones fueron basadas en el porcentaje de ramas terminales muertas, basado en una escala en la cual 1 igual 0% y 10 igual a 100% de ramas terminales muertas. El promedio (Tabla 2) indica que la "muerte descendente del cacao" fue 32% mas severo en cacao sin sombra que en cacao con sombra. En general la poblacion de miridos durante los dos meses previos a la toma de datos sobre la muerte descendente, esta ligada con la intensidad de la "muerte descendente del cacao", sugiriendo que miridos son importantes en el desarrollo de esta enfermedad.

En el curso de este estudio se observo ciertas diferencias entre la cantidad de alimento y la intensidad de picaduras de miridos en diferentes plots durante dos periodos de muestreo (Tabla 3). Menor (14%) crecimiento de los brotes terminales se observo durante los meses Noviembre-Diciembre, 1965 que durante el siguiente periodo de Julio-Agosto, 1966, tanto en areas de cacao bajo sombra como en las con sombra.

Estimaciones de la "muerte descendente" para el periodo Julio-Agosto (7.86) en cacao sin sombra fue considerablemente mayor que para el periodo Noviembre-Diciembre (6.77) no obstante de existir igual cantidad de insectos y una mayor cantidad de picaduras durante el periodo Noviembre-Diciembre. Esta anomalia podria ser explicada: 1) durante el periodo Julio-Agosto la temperatura fue mayor y la humedad relativa mucho menor que durante el periodo Noviembre-Diciembre, estas condiciones indudablemente favorecieron considerablemente el desarrollo de la "muerte descendente"; 2) durante el periodo Noviembre-Diciembre aproximadamente igual numero de adultos y ninfas estuvieron presentes en la poblacion de *M. annulipes* en los plots mientras que durante el periodo Julio-Agosto (con poca diferencia en el numero total) la proporcion de adultos/ninfas fue cerca de 2 a 1. Fue observado en condiciones de cautiverio que los primeros estados ninfales causan menos fitotoxicidad a las plantas de cacao que los ultimos estados ninfales o adultos.

En cacao bajo sombra la intensidad de la "muerte descendente" es directamente proporcional tanto al numero de miridos presente como a la cantidad de picaduras, durante los periodos arriba comparados. Esta informacion sugiere que la sombra en cacao es muy importante para reducir

TABLA 2 - Comparacion de la poblacion de miridos con la intensidad de la "muerte descendente del cacao" sobre clon UF667. La Lola, Costa Rica.

Fecha de muestreo	Cacao sin sombra			Cacao con sombra		
	Proporcion <sup>a</sup> de "muerte descendente"	Promedio de miridos por		Proporcion <sup>a</sup> de "muerte descendente"	Promedio de miridos por	
		100 hojas	Arbol <sup>b</sup>		100 hojas	Arbol <sup>b</sup>
Sept. 7, 1965	8.63	-	-	7.47	-	-
Oct.-Nov., 1965	-	2.88	23	-	2.48	20
Dec. 7, 1965	6.77	-	-	5.80	-	-
Jul.-Agosto, 1966	-	2.98	24	-	1.08	9
Agosto 24, 1966	7.86	-	-	4.48	-	-
Promedio	7.80	2.93	23.5	5.90	1.78	14.5

<sup>a</sup>Promedio de 50 arboles, donde 1 es igual a 0% de brotes terminales muertos y 10 es igual a 100% de brotes terminales muertos.

<sup>b</sup>Suponiendo que cada arbol tiene un promedio de 800 hojas.

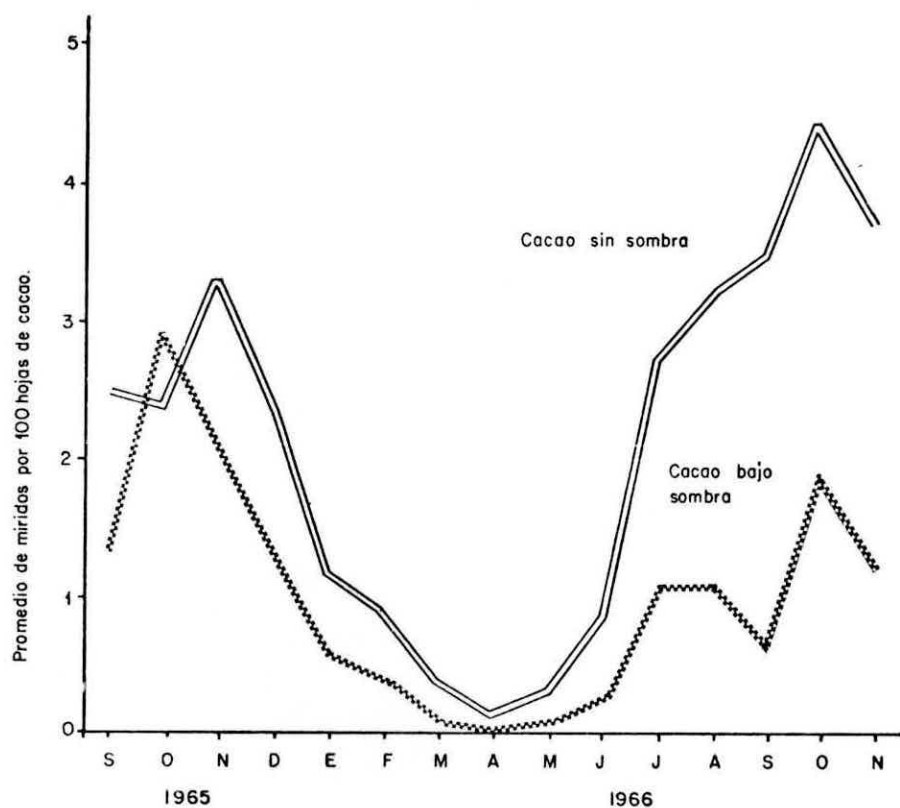


FIGURA 2 - Poblacion de *Monalonion annulipes* en la Lola, Costa Rica.

TABLE 3 - Influencia de las picaduras de miridos y condiciones climaticas sobre el desarrollo de "la muerte descendente del cacao", en cacao bajo y sin sombra. La Lola, Costa Rica, 1965-66. (1).

Periodo de muestreo	% Mazorcas con Picadura	Brotes Terminales: Picaduras por cm.	Picaduras por Peciolo	Indice Picaduras Poblacion	Proporcion de "muerte descendente"
Cacao sin Sombra					
Nov.-Dic.	42	1.12	.76	(1) (1)	6.77
Jul.-Agost.	22	.51	.36	(.46) (1.03)	7.86
Cacao con Sombra					
Nov.-Dic.	35	.96	.65	(1) (1)	5.80
Jul.-Agost.	4	.27	.45	(.45) (.44)	4.48

(1). Durante el ensayo se observo una temperatura media de 24.5°C; Humedad relativa de 96%, lluvia para Nov.-Dic. 18,9 pulgadas y para Jul.-Agost. 10 pulgadas.



los síntomas de la "muerte descendente en cacao" ya que contraresta la acción de las condiciones climáticas, por lo tanto en condiciones de cacao bajo sombra la intensidad de la "muerte descendente" está directamente ligada con la intensidad de picaduras producidas por los miridos en los brotes terminales.

#### AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar su agradecimiento a los Drs. John K. Knoke y R. Keith Chapman por su supervisión y asistencia durante el curso de este estudio. Así mismo agradecer a American Cacao Research Instituto y The Schoenleber Research Grant por su ayuda financiera y al Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas por su cooperación en proveer facilidades de laboratorio.

#### REFERENCIAS

- ALVIM, P. de T. *Factores que controlan os lançamentos do cacauzeiro*. Trabalho apresentado na Sexta Conferência Interamericana de Cacao, Salvador, BA, 1956.
- JOHNSON, C.G. Capsids: A review of current knowledge. In: *Agriculture and land use in Ghana*. Oxford University Press, 1962. 504 p.
- MORALES, E. & VARGAS, O. Estudio de la relación entre la densidad de las poblaciones de varias especies de insectos del cacao y la época del año en que aparecen en la zona Atlántica durante los años de 1960-61-62. *El cacaotero*, 4(3):7-9, 1962.

#### COMPENDIO

Como resultado de los estudios realizados en La Lola, Costa Rica durante los años 1965-66, sobre poblaciones de *M. annulipes* y su relación con la "muerte descendente del cacao". Los resultados sugieren que los miridos son numerosos en áreas de cacao sin sombra. En cacao expuesto a sombra y sin sombra la máxima contada de miridos ocurrió durante los meses de Octubre-Noviembre. Aparentemente la disponibilidad de alimento para el insecto (brotes terminales) así como el alto rango de temperatura ambiente (diferencia entre la temperatura media máxima mensual y la temperatura media mínima mensual) mayor de 8°C, complementado con alta humedad relativa ambiente son necesarios para la alta ocurrencia de miridos en cacao.

La estimación de la intensidad de la "muerte descendente del cacao" en áreas de cacao bajo sombra y sin sombra, a diferentes meses del año, sugiere que la sombra en cacao es importante para prevenir el desarrollo de la "muerte descendente del cacao". En áreas de cacao bajo sombra el desarrollo de los síntomas de la "muerte descendente del cacao" está directamente relacionado con el daño producido por los miridos sobre las ramas terminales.