

FLUCTUACION DE LA POBLACION DE LA MOSCA DEL MEDITERRANEO Ceratitis capitata (Diptera:Tephritidae) EN DOS HUERTOS FRUTALES EN COSTA RICA

Hernán Camacho V.*

ABSTRACT

Relative population density of medfly Ceratitis capitata (Wiedemann) (Diptera:Tephritidae) and the phenology of its hosts were determined in the Fabio Baudrit Agricultural Experiment Station (Alajuela) and in Aguilar orange orchard (Santa Ana). In the first location a great variety of fruits are grown such as sweet oranges, mandarines, grape fruits, acid oranges, lemons, guava, mangoes and others and the other is an orange orchard. Both are in the Premontane moist forest life zone in the Central Plateau of Costa Rica. The study was carried out from August 1986 to July 1987.

Poliestirene Jackson traps with stiken and Trimedlure were used (20 traps/ha) to the determination of the flies per trap index (FPTD). The phenology of the hosts was estimated with the Fournier method (1974).

The results showed that in the Agricultural Experiment Station there are ripeness fruit all the year and the FPTD was higher during more time (from January to July) than in the Aguilar farm. The maximum FPTD index of 6.18 was obtained in April in Alajuela. In the Aguilar farm it was of 5.40 in March. There are flies all the year in both places, with less density population in the months of highest precipitation.

*Escuela de Biología, Sede Regional del Atlántico, y C.I.C.A., Universidad de Costa Rica.

ANTECEDENTES

En el campo de la fruticultura y especialmente en cítricos, Costa Rica tiene un futuro promisorio. Esto se debe a las grandes extensiones cultivadas que ya sobrepasan las cinco mil hectáreas (Rodríguez y Solís, 1984), a las posibilidades de aumentar su producción (Morales, 1987) y a la alta calidad de la fruta que se puede producir (Loría, 1986).

Sin embargo la presencia de la mosca del mediterráneo (MM) Ceratitis capitata (Wiedemann) (Diptera:Tephritidae) en el país, produce pérdidas de gran cuantía y constituye un fuerte escollo para exportar fruta a mercados importantes como Estados Unidos. Esto hace imperioso poner en práctica mecanismos eficaces para combatir esta plaga y de ser posible, erradicarla.

En Costa Rica los principales hospederos de la MM son los cítricos, el melocotón, el café y el almendro tropical. Los más importantes desde el punto de vista económico son la naranja dulce y la mandarina. Las pérdidas han sido estimadas en un 28% en naranja dulce y más del 50% en madarina (Rhode, 1975). Charpantier, Hernández y Morales (1985) consideraron que las pérdidas alcanzaron en 1983 el 15% de la producción en naranja dulce en el cantón de Acosta (principal zona cítrica del país). Charpantier⁽¹⁾ informó que en la cosecha 1986-1987 las pérdidas alcanzaron el 40% de la producción en ese mismo cantón.

La determinación del grado de infestación y densidad de la plaga, son parámetros que se deben conocer para aplicar estrategias efectivas de combate (Teranishi et al. 1987), pues muchas de ellas son más eficaces en determinadas densidades de la población (Klassen 1981). Los estudios sobre las variaciones de la densidad de las plagas, son importantes indicadores del daño que se puede

(1)Charpantier, G. 1987. Pérdidas en la producción de cítricos en el Cantón de Acosta 1986-1987 por infestación de la mosca del mediterráneo. San José, Ministerio de Agricultura. (Comunicación Personal).

producir y de las áreas y momentos adecuados para aplicar determinadas estrategias de combate.

El Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) ha realizado estudios de este tipo en Costa Rica (Gutiérrez, 1976), pero esta información permanece en documentos de distribución restringida. Gutiérrez (1976) presenta en un gráfico la fluctuación de la población de MM en el Valle Central de Costa Rica (1974-1975) pero no especifica la unidad utilizada en la medición de la población, por lo cual no es posible establecer si se trata de densidad absoluta o relativa. Mitchell *et al.* (1977) recomiendan, en su estudio sobre las moscas de las frutas y su impacto económico en Centro América, el uso del índice de moscas por trampa por día (MTD) para obtener datos que sean comparables con los de otros países.

Fishel (1983) estudió la fluctuación de la densidad de la población de la MM en fincas de café en Santo Domingo de Heredia, pero de nuevo no expresa sus datos en MTD. Más recientemente, Camacho (1988) publicó un estudio comparativo de siete localidades de la región central del país, utilizando una metodología semejante a la usada en la presente investigación. Obtuvo los mayores índices MTD en abril de 1986 en San Juan Norte de Turrialba (MTD = 28.48) en una finca de café y cítricos; en marzo y abril de ese mismo año se obtuvieron índices de 18.9 y 17.24 en la Finca Aguilar en Santa Ana; 19.5 en abril de 1986 en la Finca Sanabria, en Santa Ana; en mayo de 1986 se obtuvo un índice de 16.86 en un cultivo de melocotón en Zarcero.

El presente estudio realizado entre agosto, 1986 y julio, 1987 se proponía comparar la fluctuación de la población de C. capitata en dos huertos frutales ubicados en una misma zona de vida pero con diferente disponibilidad de hospederos. La diferencia básica es que la Estación Experimental Fabio Baudrit (EEFB) de la Universidad de Costa Rica, posee gran variedad de árboles hospederos de este insecto, los cuales están sometidos a diversos cuidados (irrigación artificial, control de plagas y fertilización) lo cual permite una

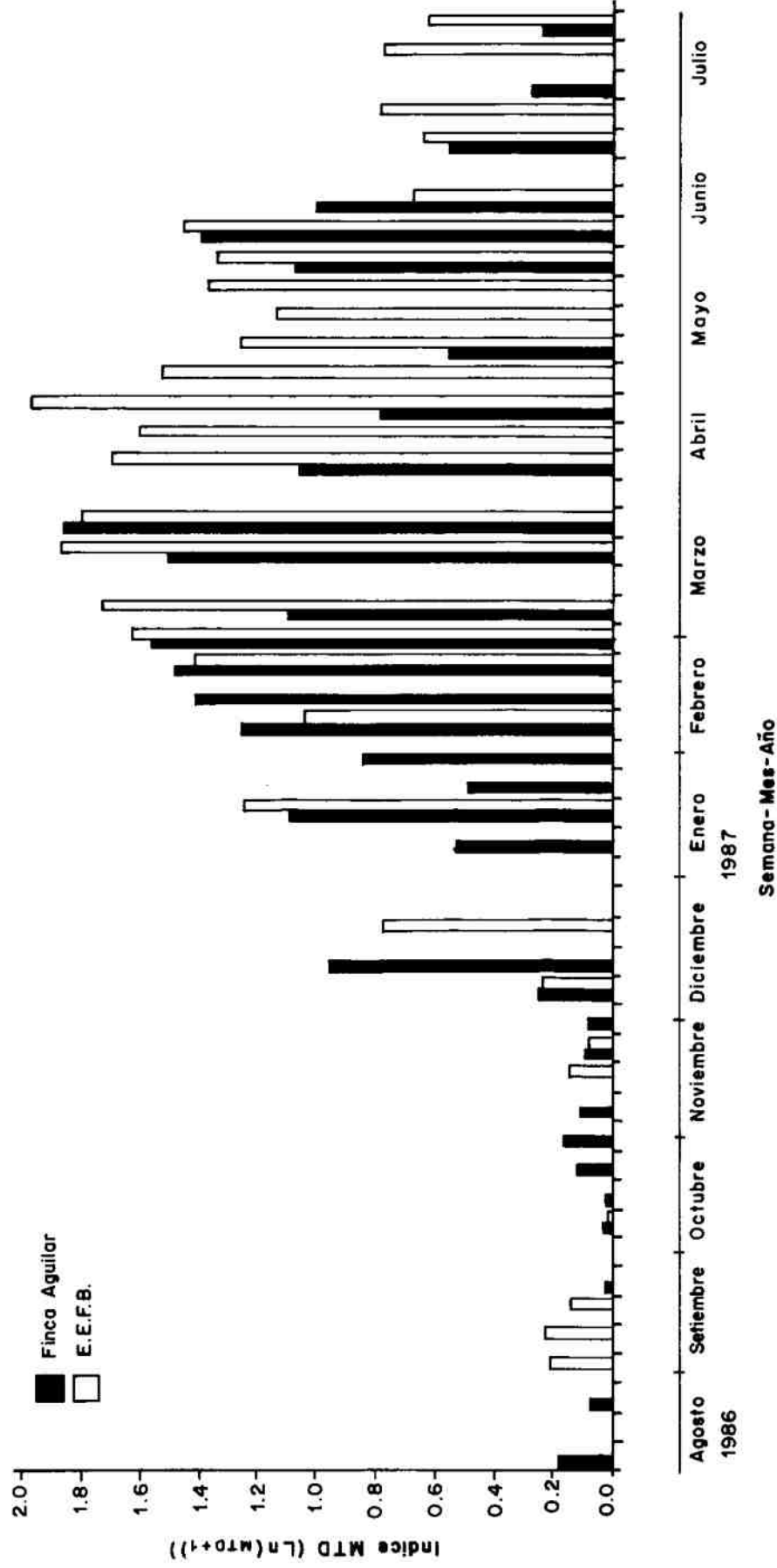


Figura 1. Índice de moscas por trampa por día (Expresado como el logaritmo natural del índice $MTD+1$) en la finca Aguilar y en la Estación Experimental Fabio Baudrit, Costa Rica, 1986-87.

mayor disponibilidad de frutas durante todo el año. Mientras tanto, la finca de la familia Aguilar (FA), ubicada en Santa Ana, produce principalmente naranja dulce y no recibe los cuidados agronómicos citados para la EEFB.

MATERIALES Y METODOS

La Estación Experimental Fabio Baudrit está ubicada en el distrito San José del Cantón de Alajuela a 800 m.s.n.m. Posee muchas especies de frutales dentro de los cuales están diversas variedades de naranja dulce (Citrus sinensis), mandarina (C. reticulata), "grape fruit" (C. paradisi), naranja agria (C. aurantium), limón ácido (C. limon), mango (Mangifera indica), jocote (Spondias purpurea), cas (Psidium friedrichthalianum), guayaba (P. guajava) y manzana de agua (Zisigium malaccensis sin. Eugenia malaccensis), todos éstos son hospederos de la *MD* (Ramos, 1978).

La Finca Aguilar está situada en el distrito de Piedades del Cantón de Santa Ana a 913 m.s.n.m. y pertenece también a la zona de vida llamada bosque húmedo de premontano, en el sistema de zonas de vida de Holdridge (1947).

Esta finca está cultivada principalmente con naranja dulce, y en menor cantidad con mandarina, limón dulce (C. aurantifolia), mango y jocote.

El estudio se hizo mediante un trampeo intensivo (33 semanas en la FA y 29 en la EEFB) utilizando trampas Delta (Jackson) de poliestireno blanco, con Trimedlure como atrayente. Las trampas se colocaron en plantas hospederas a 3.00 m del nivel del suelo, del lado en que recibían la luz solar en horas de la mañana y a una densidad de 20 trampas por ha. Cada trampa se mantuvo en el mismo sitio durante todo el tiempo que duró el estudio. Con las moscas adheridas a la lámina con pegamento, se calculó el índice *MD*, el promedio, la desviación estándar y el ámbito del número de moscas capturadas en cada ocasión.

Los datos sobre fenología de las hospederas se obtuvieron mediante el método descrito por Fournier (1974).

La información sobre el clima se tomó de las estaciones del Servicio Meteorológico Nacional, ubicadas en ambas localidades.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos muestran que los meses de menor densidad relativa de la población en ambas localidades son los de mayor precipitación (agosto, setiembre, octubre y noviembre), en los cuales el índice MTD fue menor a uno (Fig. 1). También se aprecia que ese nivel sobrepasa en los dos huertos en el mes de diciembre. Pero en la Estación Fabio Baudrit se mantienen niveles mayores a ese valor por más tiempo (de diciembre hasta julio). Se destaca este hecho ya que Rangel (1982) considera que un índice MTD superior a uno, marca el nivel económico crítico al cual debe iniciarse la aplicación de medidas de control de la plaga.

A la vez se puede observar que los índices MTD de la EEFB generalmente son mayores que en FA. Puede apreciarse que durante las capturas realizadas en la época de mayor densidad relativa de la plaga (febrero, marzo y abril: meses de mayor sequía) excepto en tres semanas, siempre el citado índice fue mayor en la primera localidad que en la segunda. Sin embargo, estos índices nunca fueron tan altos, como los obtenidos en un estudio previo realizado por Camacho (1988) en Turrialba, Santa Ana y Zarcero.

Con respecto a la presencia de fruta madura (Cuadro 1) puede notarse que en la EEFB hay mandarinas y naranjas dulces maduras (las hospederas preferidas por la MM para ovipositar) durante prácticamente todo el año. Pero también es evidente que durante el período en el cual hay mayor escasez de naranja dulce o mandarina madura hay otras frutas maduras susceptibles de ser parasitadas tales como la naranja agria, "grape fruit" y mango. Por lo tanto, hay hospederos en adecuado estado fenológico durante todo el año

CUADRO 1. Porcentaje de maduración de las principales frutas hospederas de la mosca del Mediterráneo en la Finca Aguilar (FA) en Santa Ana y en la Estación Experimental Fabio Baudrit (EEFB) en Alajuela, Costa Rica.

HOSPEDERO		GRAPE FRUIT		JOCOTE		LIMON DULCE		MANDARINA		MANGO		NARANJA AGRIA		NARANJA DULCE	
AÑO	LOCALIDAD MES	FA	PB	FA	PB	FA	PB	FA	PB	FA	PB	FA	PB	FA	PB
86	Agosto	0	25	0	0	0	0	0	25	47,3	25	-	25	0	0
	Setiembre	0	25	35	25	0	-	0	6,25	25	0	-	33	0	37,5
	Octubre	0	25	25	-	37,5	0	5	-	0	0	-	10	10	12,5
	Noviembre	6,5	68,7	0	0	0	0	10	75	0	0	-	8	33	45,0
87	Diciembre	35	41,6	0	0	25	-	25	16,6	0	0	-	50	0	31,5
	Enero	75	100	0	0	25	-	20	87,5	0	0	-	75	80	87,5
	Febrero	80	25	0	0	45	-	14,2	91,6	0	0	-	75	70	50
	Marzo	85	8,3	0	0	-	-	20	0	0	0	-	10	70	16,5
	Abril	-	0	0	0	-	-	17		8,3	6,25	-	-	0	37,5
	Mayo	0	25	0	0	0	-	0	25	12,5	0	-	-	93,5	15
	Junio	0	12,5	0	0	-	-	0	35	20	16,6	-	-	12,5	25
	Julio	0	0	0	0	-	-	0	8,3	15	15	-	-	15	12,5

- : No fue determinado o no habia en el huerto.

para que las moscas ovipositen y mantengan su presencia constante en esta localidad, lo cual no ocurre en la FA.

CUADRO 2. Temperatura media mensual (°C) y precipitación (mm) en la Estación Experimental Fabio Baudrit y en Santa Ana, Costa Rica 1986-1987.

AÑO	MES	EEFB		SANTA ANA	
		TEMP. MEDIA (°C)	PRECIPI- TACION	TEMP. MEDIA (°C)	PRECIPI- TACION
1986	Agosto	22.8	159.4	23.8	130.1
	Setiembre	22.3	218.0	23.6	143.1
	Octubre	21.7	367.8	23.2	258.5
	Noviembre	22.9	95.5	23.7	31.3
	Diciembre	23.4	8.3	22.4	5.8
1987	Enero	23.3	0	25.0	0
	Febrero	24.0	0	26.0	0
	Marzo	24.6	9.6	26.4	0
	Abril	24.9	63.4	24.7	1.5
	Mayo	23.7	213.8	24.8	127.1
	Junio	23.5	292.5	24.9	215.3
	Julio	23.1	291.3	NHD	264.9

Debe tomarse en cuenta que en la FA, la fruta madura se recoge para comercializarla, lo cual no siempre ocurre en la EEFB. Y, una mayor permanencia de la fruta en el árbol, le permite a las moscas contar con el medio necesario para ovipositar y a la población de larvas tener el sustrato y sustento necesario para su supervivencia.

Otro factor que influye en la presencia casi constante de fruta madura y en proceso de maduración en la EEFB, es el riego artificial que se practica y que influye notablemente en la fenología de las hospederas.

Si se comparan los índices MTD con los porcentajes de maduración de las frutas, la temperatura y la precipitación (Cuadros 1 y 2) se aprecia una correlación mayor entre la densidad de la plaga y la maduración de las frutas.

Obsérvese, por ejemplo, las semejanzas entre los factores climáticos en los meses de setiembre y mayo entre ambas localidades. En realidad, son condiciones muy similares y, obviamente tolerables por un insecto estenotérmico como la MM. No obstante los índices MTD obtenidos en esos mismos meses, presentan diferencias en los sitios estudiados. Si se compara con el porcentaje de maduración de las frutas de las plantas hospederas de la MM, se determina que hay notables diferencias desde este punto de vista. Esta podría ser, entonces, una explicación para las variaciones de los índices MTD obtenidos en esas localidades.

También es importante destacar que pese a la aplicación de insecticidas en la EEFB, la densidad de la población de MM es mayor que en la FA. Esto permite pensar que la población de moscas capturadas hubiese sido aún mayor que la establecida en este estudio, pues de hecho la aspersión de insecticidas afectó en alguna medida el número de individuos en este sitio y su captura por medio de las trampas.

La permanencia de las trampas, a la densidad que se utilizó en esta investigación, fue también un factor que incidió directamente en la densidad de la población. Hubo ocasiones, como la cuarta semana de marzo en que una trampa en la EEFB tenía 175 moscas y en la FA otra tenía 141 moscas. Este efecto debe considerarse aún mayor si se toma en cuenta que el Trimedlure utilizado como atrayente, es específico para machos, por lo cual se están disminuyendo solo éstos de la población presente.

En conclusión, la fluctuación de la población de MM está regida, en parte, por las condiciones climáticas y por la abundancia de hospederas en adecuado estado fenológico. La mayor densidad relativa observada por más tiempo en la EEFB parece estar determi-

nada básicamente por la mayor disponibilidad de fruta madura que existe en ese sitio durante todo el año, consecuencia de las prácticas agronómicas que allí se usan y la mayor diversidad de frutas que la mosca puede usar para ovipositar, y que abundan en dicho huerto.

BIBLIOGRAFIA

1. CANACHO, H. 1988. Dinámica de la densidad relativa de la mosca del Mediterráneo en la Región Central de Costa Rica. *Agronomía Costarricense*. Vol. 12. No.2.
2. CHARPANTIER, G.; HERNANDEZ, J.; MORALES, E. 1984. Programa regional de combate integrado de moscas de las frutas. Proyecto Comunidad Económica Europea, Ministerio de Agricultura y Ganadería y Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. Mimeografiado. 12 p.
3. FISHEL, M. 1982. Fluctuaciones en la densidad de población y parasitoidismo en la mosca del Mediterráneo (Ceratitidis capitata) (Diptera: Tephritidae) en frutos de café (Coffea arabica) en la región de Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. Tesis de la Universidad de Costa Rica.
4. Fournier, L.A. 1974. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. *Turrialba* 24:422-423.
5. GUTIERREZ, J. 1976. La mosca del Mediterráneo Ceratitidis capitata (Wied.) y los factores ecológicos que favorecerían su establecimiento y propagación en México. Dirección General de Sanidad Agropecuaria de la Secretaría de Agricultura y Ganadería. México. 323 p.
6. HOLDRIDGE, L.R. 1947. Determination of world plant formations from simple climatic data. *Science* 105 (2727):367-368.
7. KLASSEN, W. 1981. Integrated Pest Management. In: Proceedings of FAO/IAEA training course on use of radioisotopes and radiation in Entomology. University of Florida. U.S.A. p. 345-434.
8. LORIA, W. 1986. Potencial de cítricos para el Valle Central como sustitutos de la caña de azúcar. *Agroindustria*. Año 11. No. 9. p. 12-14.

9. MITCHELL, W.E.; ANDREW, C.O.; HAGEN, K.S.; HAMILTON, R.A.; HARRIS, E.J.; MAEHLER, K.L.; RHODE, R.H. 1977. The Mediterranean fruit fly and its economic impact on Central American Countries and Panamá. Report. University of California and International Development Agency. Pest Management and Related Environmental Project. p.
10. MORALES, R. 1987. La alternativa de los cítricos. Revista Gente. No.12. Abril 1987. p.
11. RAMOS, A. 1987. Guía ilustrada para la identificación de adultos de moscas (Diptera: Trypetidae) que afectan la fruta en México y de especies exóticas de importancia cuarentenaria. México, D.F. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Dirección de Sanidad Vegetal, pp. 8-14.
12. RANGEL, G. 1982. Control de la mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata* Wied.) en Panamá durante el período de 1970-1980. Boletín Hemisférico No. 3. Programa de Sanidad Vegetal. Instituto Interamericano para la Cooperación Agrícola, p. 8-11.
13. RHODE, R.H. 1975. A medfly eradication proposal for Central America. In: Controlling fruit flies by the sterile insect technique. Proceedings of a panel and research coordination meeting organized by the joint FAO/IAEA Division of Atomic Energy in Food and Agriculture, p. 159-166.
14. RODRIGUEZ, R.; SOLIS, H. 1984. Aspectos de la comercialización de la naranja en Acosta. San José, Costa Rica. Informe Mimeografiado. Programa Integral de Mercadeo Agropecuario. Ministerio de Agricultura y Ganadería. 63 p.
15. TERANISHI, R.; BUTTERY, R.G.; MATSUMOTO, D.E.; STERN, D.J.; CUNNINGHAM, R.T.; GOTHILF, S. 1987. Recent developments in chemical attractants for thephritid fruit flies In: Allelochemical: Role in Agriculture and Forestry. A.C.S. Symposium.