

La Trimetilamina: un efectivo potenciador de los atrayentes putrescina y acetato amónico para capturar las hembras de la mosca mediterránea de la fruta *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)

J. P. ROS, E. WONG, V. CASTRO y E. CASTILLO

Se detallan los ensayos llevados a cabo en el año 1996 con los nuevos atrayentes de hembras de *Ceratitis capitata* Wied: putrescina, acetato amónico y trimetil amina.

La combinación de los tres componentes , en membranas de lenta liberación pegadas en el interior del mosquero tephri , fué la mezcla y el mosquero más atractivos para las hembras de esta especie, capturando gran cantidad de estas. El trimedlure demostró una vez más su poder de atracción sobre los machos.

Estos atrayentes, con la actual presentación de membranas de polietileno de lenta liberación, pueden resolver el inconveniente de la renovación semanal de los mosqueros Mcphail con lo que se abre unas posibilidades muy amplias para el control de las primeras poblaciones del insecto mediante el uso de estos mosqueros.

J. P. ROS y E. CASTILLO: Instituto Nacional Investigaciones Agrarias. C.I.T. Ctera Coruña Km. 7 Madrid.

E. WONG y V. CASTRO: Servicio de Sanidad Vegetal. Dirección General de Agricultura y Ganadería. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Camino viejo de Velez. Rincón de la Victoria. Málaga

Palabras clave: Trimetilamina, atrayentes, *Ceratitis capitata*.

INTRODUCCIÓN

Bajo los auspicios de la JOINT FAO/OIEA (Organismo Internacional de Energía Atómica) a través de un programa coordinado a nivel internacional, se están llevando a cabo en varios países de Europa, Centro y Sur de América y África, ensayos para descubrir y desarrollar nuevos atrayentes y mosqueros para las hembras de la mosca mediterránea de la fruta *C. capitata* Wied.

Ya en el año 1995, Ros *et al.* (1996), llevaron a cabo ensayos, dentro de este programa, que pusieron de manifiesto la actividad que tenían el acetato amónico y la putrescina, incluidas en membranas de lenta liberación, para atraer las hembras de esta especie, mejorando la selectividad de los atra-

yentes que hasta ahora teníamos como buenos, tales como las proteínas hidrolizadas al 9% en mosqueros Mcphail.

Una nueva sustancia ha saltado a la esfera internacional: La Trimetil amina . Tal es así que la JOINT FAO/OIEA la introdujo en todos sus ensayos a nivel mundial a que antes hemos hecho referencia, para el año 1996.

Se recoge en este artículo los trabajos que hemos llevado a cabo aquí en España, en concreto en la provincia de Málaga, en 1996 con estos nuevos atrayentes y mosqueros bajo el mismo protocolo que han seguido todos los países y que fueron elaborados por los Drs Heath y Epsky del Agricultural Research Service, Gainesville, Florida, USA.

MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo consistió en un diseño estadístico completamente al azar de siete parcelas de diversos frutales (bloques A-G) donde se disponían aleatoriamente los 7 tratamientos (mosqueros) establecidos previamente y que fueron los siguientes:

Mosquero N° 1. JACKSON. Es una trampa con forma de prisma triangular de cartón con una cartulina engomada en su base. Se ceba introduciendo un «Plug» de trimedlure en una cestilla de plástico que se coloca en el centro del prisma insertada en el alambre que forma el gancho para colgar el mosquero en el árbol. (Fig. 1).

Mosquero N° 2. OBDT2. Son las siglas de Open Botton Dry Trap y consiste en un cilindro de 30 × 15 cm. fabricado en acetato color verde oscuro con tres agujeros en el centro, está cerrado en el extremo superior y abierto en su parte inferior por donde se introduce una cartulina amarilla engomada para atrapar las moscas que penetren. En su pared interior se pegan dos membranas de lenta liberación, una con acetato amónico y la otra con putrescina. (Fig. 2).

Mosquero N° 3. OBDT3. Es el mismo mosquero anterior pero con tres membranas, una de putrescina, otra de acetato amónico y la tercera de trimetil amina.

Mosquero N° 4. TEPHRI 2. Es el mosquero Tephri en cuyas paredes se le han pegado dos membranas una de putrescina y otra de acetato amónico. Un stick de vaponra (DDVP) se coloca en la cestilla del mosquero para matar las moscas que entren en su interior. (Fig. 3).

Mosquero N° 5. TEPHRI 3. Es el mismo mosquero anterior pero con tres membranas en su interior: putrescina, acetato amónico y trimetil amina.

Mosquero N° 6. IPMT. Es un mosquero Mcphail, grande con el fanal transparente, de International Pheromone Ltd. Cebado con 300 cc. de una solución de proteína hidrolizada Nulure al 9%, 3% de borax y 88% de agua. (Fig. 5).

Mosquero N° 7. FRUTECT. Es un mosquero fabricado en Israel, que consiste en un cuadrado de plástico de color amarillo que va engomado y en cuyo centro lleva una esfera llena de líquido atrayente (proteína hidrolizada).



Fig. 1.—Trampa Jackson.



Fig. 2.—Trampa OBDT con la cartulina fuera.

zada) que sale poco a poco según un dispositivo de rosca. Las moscas quedan pegadas en el plástico.

Estos mosqueros se colgaron en la parte sureste de la fronda de los árboles frutales, a una altura de 1,5-2 m. y a una distancia mínima unos de otros de 15 metros.

La experiencia duró dos periodos de 28 días cada uno (repeticiones) y se hicieron dos conteos por semana de todos los mosqueros. En cada conteo se cambiaban correlativamente la posición de estos.

Los mosqueros del bloque A fueron colocados en una finca de mangos en la localidad



Fig. 3.-Mosquero Tephri.



Fig. 4.-Mosquero Frutect.



Fig. 5.-Mosquero Mcphail IPMT.

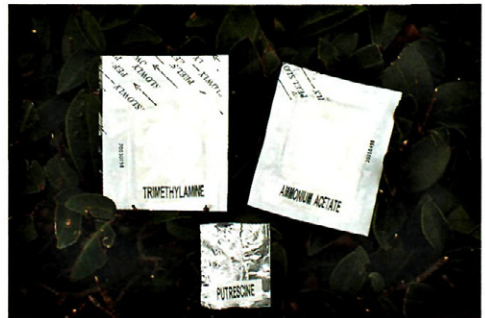


Fig. 6.-Tres atrayentes en membranas de polietileno.

del Rincon de la Victoria. Los del bloque B. en un huerto de chirimoyos en el C.I.D.A. de la localidad de Churriana, los del bloque C en un huerto de naranjos de la variedad navelina en el mismo lugar, los del bloque D, en un huerto de naranjos navelate en la localidad de Campanillas y los de los bloques E, F, y G en un huerto de mandarinos en la localidad de Churriana. A causa de los tratamientos insecticidas hubo que trasladar estos últimos bloques a la localidad de Campanillas para acabar allí la segunda repetición.

Los datos de capturas de cada conteo se transformaron en moscas/mosquero/día y hembras/mosquero/día. Para el estudio estadístico se hizo un cambio de variable a fin de homogenizar la varianza mediante la transformación:

$$X' = \sqrt{(x + 0,5)}$$

x = moscas/mosquero/día ó hembras/mosquero/día

La separación de medias se hizo por el método de Duncan.

RESULTADOS

En el cuadro 1 se dan los resultados de las capturas de los diferentes tipos de mosqueros

en cada bloque. En el margen derecho se dan las capturas totales de cada mosquero en toda la experiencia y en el margen inferior el total de moscas capturadas en cada huerto frutal.

En el cuadro 2 se dan las medias de captura de cada tipo de mosquero expresadas en moscas/mosquero/día y hembras/mosquero/día. Se dá también las medias resultantes del análisis de varianza con el cambio de variable citado anteriormente.

Estos datos se han plasmado en el gráfico de la fig. 7 donde se muestra la media de capturas de cada mosquero en toda la experiencia.

DISCUSIÓN

Atendiendo al experimento completo (cuadro 1) podemos apreciar cómo la cantidad de moscas capturadas en cada huerto fué similar. Excepto en el huerto de mangos, en el que las capturas fueron 8.500 moscas, en el resto de los huertos se capturaron entre 4.000 y 5.000 moscas. El número de machos y hembras capturados en todo el experimento fue el mismo.

Una vez más, el mosquero Jackson cebado con trimedlure capturó un gran número de moscas (13.625 machos), más que cualquier otro. Este resultado era previsible dado que el trimedlure tiene un gran poder de atracción, máxime en su forma «Plug». Su inconveniente mayor es su especificidad para los machos.

Cuadro 1.—Número total de moscas capturadas por cada uno de los mosqueros en cada bloque
Machos/hembras

Mosq	BLOQUES							Total
	A	B	C	D	E	F	G	
1	3739/2	2354/2	1487/1	1861/8	1087/0	1457/3	1640/3	13.644
2	77/146	19/93	28/228	27/177	231/133	105/199	40/232	1.735
3	157/544	51/347	63/510	55/223	288/197	183/623	101/385	3.727
4	26/882	35/324	36/488	32/429	67/584	186/596	192/544	4.421
5	324/1299	25/300	59/518	56/592	160/1258	221/1083	271/1014	7.180
6	88/721	11/148	11/418	18/287	37/236	50/291	45/243	2.604
7	108/464	73/179	81/169	79/203	120/176	100/193	47/49	2.041
Total	8.577	3.961	4.000	3.969	4.574	5.290	4.756	35.433

1. Jacson 2. OBDT2 3. OBDT3 4. Tephri2 5. Tephri3 6. IPMT 7. Fructec

Cuadro 2.—Medias de las capturas de los diferentes mosqueros expresadas en moscas/mosquero/día y hembras/mosquero/día en los 7 bloques de la experiencia. Las medias del apartado de estadística corresponden al análisis de varianza con el cambio de variable citado

BLOQUE: A							
Cultivo: Mango							
Mosquero	1	2	3	4	5	6	7
Moscas/mosq/día	66,9	3,9	12,5	16,2	28,9	14,4	10,2
Hembras/mosq/día	0,02	2,6	9,7	15,7	23,2	12,8	8,4
Estadística							
Media Cap Moscas	8,1a	1,9d	3,3c	4,1c	5,3b	3,6c	3,5c
Media Cap Hembras	0,8c	1,5c	2,8b	3,5b	4,8a	3,4b	3,1b
BLOQUE: B							
Cultivo: Chirimoya							
Mosquero	1	2	3	4	5	6	7
Moscas/mosq/día	42,0	2,0	7,1	6,4	5,8	2,8	4,5
Hembras/mosq/día	0,03	1,6	6,2	5,8	5,3	2,6	3,2
Estadística							
Media Cap Moscas	6,3a	1,4c	2,5b	2,3bc	2,3bc	1,6bc	1,4c
Media Cap Hembras	0,7c	1,3bc	2,3a	2,2a	2,2a	1,3ab	1,7ab
BLOQUE: C							
Cultivo: Naranja navelina							
Mosquero	1	2	3	4	5	6	7
Moscas/mosq/día	26,5	4,5	10,2	9,3	10,3	7,6	4,4
Hembras/mosq/día	0,1	4,0	9,1	8,7	9,2	7,4	3,0
Estadística							
Media Cap Moscas	4,8a	2,0b	2,8b	2,5b	3,1b	2,4b	2,0b
Media Cap Hembras	0,7c	1,8b	2,5ab	2,4ab	3,0a	2,4ab	1,7b
BLOQUE: D							
Cultivo: naranja navelate							
Mosquero	1	2	3	4	5	6	7
Moscas/mosq/día	33,3	3,6	4,9	8,2	11,5	5,4	5,0
Hembras/mosq/día	0,1	3,1	3,9	7,6	10,5	5,1	3,6
Estadística							
Media Cap Moscas	5,6a	1,7d	2,2cd	2,7cd	3,4b	2,1cd	2,2cd
Media Cap Hembras	0,7d	1,6c	2,0bc	2,6ab	3,1a	2,1bc	1,9bc
BLOQUE: E, F, G							
Cultivo: mandarina/ n. navelate							
Mosquero	1	2	3	4	5	6	7
Moscas/mosq/día	24,9	5,6	10,5	12,9	23,8	5,3	4,1
Hembras/mosq/día	0,01	3,3	7,1	10,3	19,9	4,5	2,5
Estadística							
Media Cap Moscas	4,6a	1,7c	2,3bc	2,4bc	3,2b	1,9bc	1,6c
Media Cap Hembras	0,7c	1,3c	1,9bc	2,2b	3,0a	1,8bc	1,3c

Las medias de cada línea seguidas de la misma letra no difieren significativamente al nivel 5%.

Experimento completo

Media

Mosqueros	1	2	3	4	5	6	7
Machos/mosq./día	38,6	1	1,8	1	2,4	0,6	1,5
Hembras/mosq./día	0,1	2,9	7,2	9,6	13,6	6,5	4,1

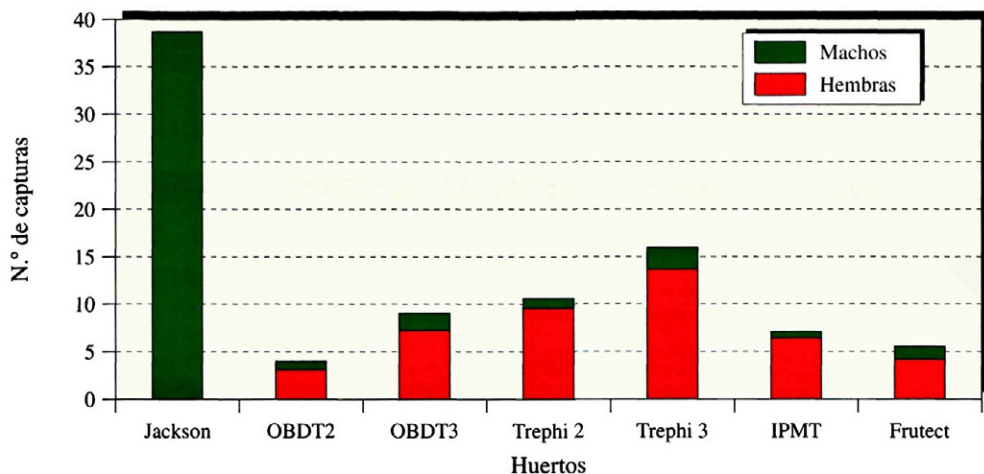


Fig. 7.—Medias de capturas de cada mosquero en el total de la experiencia

El segundo lugar le corresponde al mosquero Tephri cebado con los tres componentes, Putrescina, Acetato amónico y la Trimetilamina (1.116 machos/6.064 hembras) seguido a considerable distancia por el mismo mosquero con dos componentes, a continuación el OBDT 3, el el IPMT, el Fructect y el OBDT2.

Generalmente este orden es el mismo en cada huerto y el estudio estadístico corrobora este hecho.

Estudiando el gráfico, parece como si se hubiera producido dos clases de efectos: el primero el «efecto atrayente» de la trimetilamina. Al agregar esta sustancia a las otras dos se incrementa el número de capturas (OBDT3/OBDT2; Tephri3/tephri2). El segundo efecto sería el «efecto mosquero», a igualdad de atrayentes los mosqueros tephri capturan más que los OBDT. (Tephri3/OBDT3; Tephri2/OBDT2).

Por lo que respecta a la captura de hembras, el mosquero Tephri con los tres atrayentes fué el mejor en todos los huertos (excepto en el huerto de chirimoyos que prácticamente obtuvo los mismos resultados que

OBDT3 y Tephri2). No se encontró diferencias significativas entre las medias de los mosqueros Tephri2, OBDT3 y IPMT.

CONCLUSIONES

Por los resultados obtenidos y el número de moscas capturadas parece que estamos ante unos atrayentes de hembras a tomar en consideración.

Las membranas de lenta liberación han demostrado una persistencia de al menos un mes con total efectividad, y por la experiencia adquirida a posteriori del ensayo podrían durar bastante más, dependiendo de las condiciones climáticas.

La combinación del mosquero tephri con estas sustancias atrayentes podrían dar paso al control de las primeras generaciones de moscas que sobreviven al invierno y que aparecen en sitios muy concretos de nuestras regiones mediterráneas. De esta manera evitaríamos las grandes poblaciones que invaden nuestros cultivos frutales en los meses de verano y otoño.

ABSTRACT

ROS, J. P.; WONG, E.; CASTRO, V. y CASTILLO, E., 1997: La Trimetilamina: un efectivo potenciador de los atrayentes putrescina y acetato amónico para capturar las hembras de la mosca mediterránea de la fruta *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae). *Bol. San. Veg. Plagas*, **23**(4): 515-521.

The new medfly female attractants, Putrescine, Ammonium Acetate and Trimethylamine, in polyethylene membrane dispensers, were tested in Málaga (Spain) in 1996.

The combination of the three components baiting Tephritid traps were the best of treatments tested, capturing big number of females.

Trimethylamine, once again, showed a big power attraction of males.

The weekly renewal of liquids of McPhail traps can be resolved with this polyethylene membranes.

Key words: *Ceratitis*, Trimethylamine, Traps.

REFERENCIAS

ROS, J. P.; GARIJO, C.; NAVARRO, L. y CASTILLO, E., 1996: «Ensayos de campo con un nuevo atrayente de hembras de la mosca mediterránea de la fruta *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)». *Bol. San. Veg. Plagas*, **22**: 151-157.

ROS, J. P.; ALEMANI, A.; CASTILLO, E.; CRESPO, J.; LATORRE, Y.; MONER, P.; SASTRE, C. y WONG, E.,

1996: «Ensayos para el control de la mosca mediterránea de la fruta *Ceratitis capitata* Wied. mediante técnicas que limiten los tratamientos insecticidas». *Bol. San. Veg. Plagas*, **22**: 703-710.

(Aceptado para su publicación: 19 mayo 1997)