

## Estudio de la eficacia en campo de dos formulaciones de atrayentes para la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* Wied.)

J.P. ROS, T. PEREZ Y J. GILABERT

Una nueva presentación del Trimedlure, atrayente sexual de la mosca de la fruta, *Ceratitis capitata* Wied., en forma de microencapsulado, nos ha conducido a realizar un ensayo para poner de manifiesto su comportamiento frente a la forma líquida, que hasta ahora han venido usando las estaciones de aviso del Servicio de Plagas del Ministerio de Agricultura y en los estudios de dinámica de poblaciones que realiza INIA.

De esta experiencia se deduce una mayor longevidad del producto microencapsulado con la ventaja de evitar el recebado de los mosqueros.

J.P. ROS, T. PEREZ y J. GILABERT, *Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias*. CRIDA 06, Madrid. *Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica*. Alicante.

### INTRODUCCION

Es ampliamente conocida en los últimos años, la eficacia del Trimedlure como atrayente para la mosca de la fruta, *Ceratitis capitata* Wied. Todos los estudios de poblaciones, dispersión y longevidad enmarcados en los proyectos de lucha genética contra *C. capitata* por el método de los insectos estériles, se han basado en este atrayente, que dispuestos en mosqueros «tipo Nadel» conjuntamente con un insecticida, generalmente Vapona (DDVP), han permitido capturar con bastante eficacia bien moscas indígenas para valorar poblaciones absolutas o bien poblaciones de moscas liberadas anteriormente (procedente de cría masiva en laboratorio) para determinar, poblaciones relativas, dispersiones o longevidades de las mismas.

El Ministerio de Agricultura, a través de su Servicio de Defensa Contra Plagas e Inspección Fitopatológica, también emplean este atrayente en su red de Estaciones de Avisos, a fin de determinar los momentos oportunos de tratamiento insecticida contra este insecto en las zonas en que está considerado como plaga.

Recientemente la firma norteamericana Penwalt a través de procesos muy tecnificados ha conseguido obtener microcápsulas de polímeros, cuyo interior contiene una pequeñísima cantidad de trimedlure. Estos polímeros por la acción de la interperie, se degradan y van dejando microorificios por donde, de manera muy lenta, van saliendo los vapores del trimedlure. De esta manera la persistencia del producto activo se alarga en el tiempo y además de una manera continuada.

De la misma forma, han conseguido microencapsular la vapona (DDVP).

Uno de los inconvenientes que posee la mezcla de trimedlure y vapona que se emplea normalmente en los mosqueros para capturar *Ceratitis*, es que su acción atrayente e insecticida, por la acción de la interperie se degrada de manera progresiva en un corto período de tiempo (20-30 días), por lo que se hace necesario el recebado de los mismos con el consiguiente gasto de producto, mano de obra y desplazamiento.

La experiencia que a continuación se describe, se encuadra en el marco del proyecto nº. 3.253, suscrito por el Servicio de Defensa Contra Plagas e Inspección Fitopatológica y el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, para el estudio de la bioecología de *Ceratitis capitata* Wied. y estudios de nuevos atrayentes en el ámbito de Valencia, Castellón y Alicante.

## MATERIAL Y METODOS

Para la presente experiencia se escogió una plantación rectangular homogénea de naran-

jos de la variedad clementina, en el término de Vergel en la provincia de Alicante.

Por parte del representante oficial de Penwalt en España, se nos suministraron diez pastillas cilíndricas, de aproximadamente 4 centímetros de diámetro y 1 de altura, de conglomerado de microcápsulas de trimedlure y vapona conjuntamente. Como testigo se utilizó la carga normal que usa el Ministerio de Agricultura conteniendo trimedlure y vapona en estado líquido.

El tipo de mosquero utilizado es el Nadel (plástico blanco) para los dos tipos de atrayente.

El diseño experimental, está constituido por diez repeticiones, de 2 mosqueros cada repetición, uno con trimedlure líquido y el otro con microencapsulado, intercambiando las posiciones de estos cada semana después del correspondiente conteo de moscas capturadas. La separación de mosqueros de una misma repetición fue de 25 metros (Fig. 1).

La experiencia comenzó el día 25 de abril de 1979 disponiendo los mosqueros con las car-

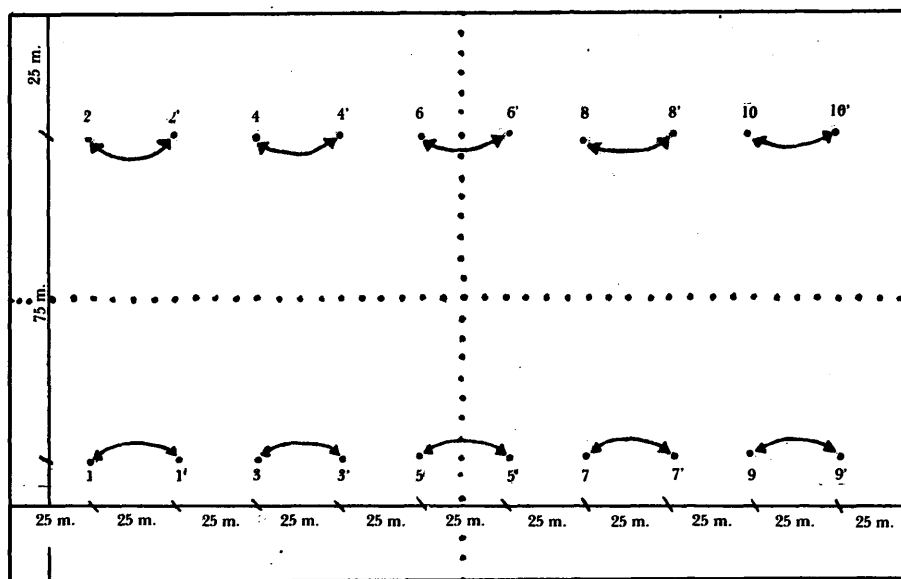


Fig. 1.— Disposición de los Mosqueros.



Fig. 2. Detalle de moscas en oviposición.



Fig. 3. Detalle de trampas.

gas totalmente nuevas, tanto las del trimedlure líquido como las pastillas de microencapsulado.

El conteo de los mismos se hizo semanalmente, renovando las cápsulas de trimedlure líquido cada cuatro semanas.

Como quedó dicho anteriormente, los mosqueros de una misma repetición se intercambiaron de lugar cada semana después del correspondiente conteo, a fin de anular posibles «querencias» de *Ceratitis* o proximidades de árboles infectados, o algún árbol aislado de distinta variedad más apetecible por la mosca.

En la plantación se instaló un termohigrógrafo, a fin de recoger las variables climáticas de temperatura y humedad relativas.

## RESULTADOS

El resultado de los conteos semanales viene recogido en el Cuadro I.

Las fechas que llevan asterisco son aquellas en que se han renovado las cargas de trimedlure líquido.

En el período de mayor población del insecto la temperatura y humedad relativas, fueron las siguientes:

Fecha	T. media semanal	H.R. media semanal
4/7-11/7	24,8 °C	72 %
11/7-18/7	26,6 °C	80,6 %
18/8-24/7	27 °C	81,6 %
24/7- 1/8	28,5 °C	83,2 %
1/8- 8/8	28,9 °C	88,6 %
8/8-15/8	28,5 °C	83,9 %

## DISCUSION

A la vista de las capturas de *Ceratitis* recogidas en el Cuadro I, éstas presentan la evolución típica de la población del insecto a lo largo del tiempo, un incremento paulatino

desde mayo - junio, con valores muy bajos y ascenso rápido en julio, para alcanzar el máximo a finales de julio principio de agosto y vuelta a descender en septiembre, debido principalmente a los tratamientos aéreos que se dan en toda la zona naranjera. Se observa también el pequeño incremento de la población en octubre - noviembre, nueva generación procedente de las picaduras producidas en julio - agosto.

El estudio de los datos obtenidos de las capturas de los mosqueros lo haremos en tres apartados:

A.— Análisis de las capturas totales durante todo el período de la experiencia.

B.— Análisis de las capturas parciales.

B.1.— En el período de mayor población (4/7 al 15/8).

B.2.— En el período de población relativamente baja (3/5 al 4/7) y del 15/8 al 27/11).

C.— Análisis de los factores climáticos.

De esta manera podremos detectar si hay influencia en la eficacia de los mosqueros con respecto al número de individuos en la parcela.

A.— Análisis de las capturas totales.

Período 9/5 al 21/11.

Tratamiento A = Trimedlure + Vapona líquido.

Tratamiento B = Trimedlure + Vapona microencapsulado.

	Capturas totales	%
Tratamiento A	2.243	49,6
Tratamiento B	2.276	50,4

CUADRO I

CAPTURAS SEMANALES																						
TRIMEDLURE LIQUIDO											TRIMEDLURE			MICROENCAPSULADO								
M O S Q U E R O S											M O S Q U E R O S											
FECHA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
06 9/ 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16/ 5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* 23/ 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30/ 5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6/ 6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4
13/ 6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	3
* 20/ 6	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	4
27/ 6	2	1	1	0	2	0	0	0	0	0	6	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	4
4/ 7	5	2	15	6	1	1	1	1	1	0	33	3	1	13	2	1	2	0	0	0	2	24
11/ 7	29	29	43	16	3	1	0	1	2	—	124	1	43	19	6	11	3	1	5	6	3	98
* 18/ 7	32	10	78	22	42	1	8	5	8	2	208	42	27	148	70	34	6	3	1	3	1	335
24/ 7	74	107	368	26	47	21	22	13	8	9	695	33	100	81	35	66	16	34	27	16	5	421
1/ 8	249	125	137	88	25	18	51	8	40	10	701	179	81	381	65	71	21	15	13	6	3	835
8/ 8	26	72	22	20	15	7	4	6	11	4	187	52	106	68	31	56	11	25	14	8	4	375
* 15/ 8	20	42	13	7	27	4	7	1	9	3	133	9	18	30	5	10	4	4	1	1	7	89
22/ 8	2	4	4	3	0	0	0	0	1	0	14	2	4	2	1	4	1	0	0	0	0	14
29/ 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
5/ 9	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
* 12/ 9	2	1	2	0	0	1	4	0	1	3	14	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	5
19/ 9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	5
26/ 9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	4
3/10	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	1	1	2	2	0	0	0	6
* 10/10	1	1	0	0	0	0	0	3	0	0	5	0	4	0	0	0	2	0	0	0	0	6
17/10	0	1	0	0	0	2	1	1	0	1	6	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	5
24/10	4	2	1	1	3	0	1	1	0	1	14	0	0	2	1	3	3	0	1	1	1	12
31/10	0	3	1	3	7	1	0	2	0	3	20	2	2	3	0	1	0	3	1	0	2	14
* 7/11	1	3	14	6	4	8	5	11	4	1	57	3	4	10	9	4	5	1	4	1	5	46
14/11	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
21/11	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Total	448	409	707	150	178	68	104	55	85	39	2.243	331	410	766	231	267	78	92	22	44	35	2.276

A la vista de los resultados la eficacia, en la captura de moscas a lo largo de todo el período de la experiencia, es igual.

El desglose de estas capturas es el siguiente:

Mosquero	Tratamiento		%		Dif.
	A	B	A	B	
1	448	331	58	42	+
2	409	410	50	50	=
3	707	766	48	52	-
4	150	231	39	61	-
5	178	267	40	60	-
6	68	78	47	53	-
7	104	92	53	47	+
8	55	22	71	29	+
9	85	44	66	34	+
10	39	35	53	47	+

Como se puede observar las diferencias no son significativas, obteniéndose 5 casos favorables al trimedlure líquido, cuatro al trimedlure microencapsulado y un caso igual, con la salvedad de que las capturas de los mosqueros situados en los últimos lugares, son escasas y por tanto tenemos mayor variabilidad que en el resto.

#### B.— Análisis de las capturas parciales.

B.1.— En el período de mayor población (4/7 al 15/8).

Mosquero	Tratamiento		%		Dif.
	A	B	A	B	
1	430	316	57,6	42,3	+
2	385	383	50	50	=
3	661	727	47,6	52,3	-
4	129	212	37,8	62,1	-
5	159	248	39,0	61,0	-
6	53	61	46,4	53,6	-
7	92	82	53,4	47,6	+
8	34	61	35,7	64,3	-
9	78	40	66,1	34,9	+
10	29	23	55,7	44,3	+
	2050	2153	48,7	51,3	

Tampoco en este apartado se ven diferencias significativas, obteniéndose 4 casos favorables al trimedlure líquido, 5 al trimedlure microencapsulado y uno igual.

La suma de capturas y sus porcentajes correspondientes abundan en lo dicho en el apartado anterior sobre la igualdad de eficacia cuando la población de mosca es grande.

B.2.— En el período de población relativamente baja (3/5 al 4/7 y del 15/8 al 27/11).

Tampoco se ven diferencias significativas en este apartado, obteniéndose 5 casos favorables al trimedlure líquido, 4 al microencapsulado y uno igual.

Mosquero	Tratamiento		%		Dif.
	A	B	A	B	
1	18	15	54,5	45,5	+
2	24	27	47	53	-
3	46	29	48,4	51,6	-
4	21	19	52,5	47,5	+
5	19	19	50	50	=
6	16	17	48,4	51,6	-
7	12	10	54,5	45,5	+
8	21	8	72,4	27,6	+
9	7	3	70	30	+
10	11	12	47,8	52,2	-
	195	179	52,1	47,9	

La suma de capturas y sus porcentajes correspondientes juntamente con lo anterior nos dice que cuando la población de moscas es baja el comportamiento de ambos tipos de mosqueros es similar.

#### C.— Análisis de los factores climáticos

A fin de determinar si el grado de humedad o la temperatura pudieran influir en la atracción de ambos tipos de mosqueros, se instaló en el centro de la parcela de la experiencia en termohigrógrafo, tipo semanal. Los datos obtenidos se reflejan en el cuadro anterior, sacados de las bandas semanales correspondientes.

Fecha	Capturas Tratamiento		%		Dif.	T. media semanal	H. relativa semanal
	A	B	A	B			
4/7-11/7	124	98	55,8	44,2	+	24,8°C	72 %
11/7-18/7	208	225	38,3	61,7	-	26,6°C	80,6%
18/7-24/7	695	421	62,2	37,8	+	27 °C	81,6%
24/7- 1/8	701	835	45,6	54,4	-	28,5°C	83,2%
1/8- 8/8	187	375	33,2	66,8	-	28,9°C	88,6%
8/8-15/8	133	89	59,9	40,1	+	28,5°C	83,9%

Como se puede apreciar los factores climáticos en el período estudiado no tienen ningún tipo de correlación con la eficacia de un tipo de mosquero respecto al otro, si bien es verdad que la variabilidad de estos factores ha sido muy pequeña.

Es posible que con grandes contrastes de temperatura o humedad relativa pudiera decantarse una eficacia mayor de un tipo de mosquero respecto al otro.

## CONCLUSIONES

A la vista del estudio anterior la conclusión a que se llega es que una sola pastilla de trimedlure y vapona microencapsulada compite por igual durante 6 meses con el trimedlure y vapona en estado líquido, recibiendo estos 7 veces, con cápsulas nuevas. Es decir, una pastilla de microencapsulado equivale a 8 cargas de trimedlure líquido, en cuanto a efectividad en la

captura de moscas se refiere. (El estudio económico de los costes que se derivan del valor de las cápsulas de trimedlure líquido, así como mano de obra y desplazamientos para el recebado de los mosqueros, será objeto de otros ensayos posteriores).

Este ensayo se prolongará en el tiempo a fin de determinar el período que permanece activa la pastilla de microencapsulado y su rendimiento en la captura de moscas.

Por último y a la vista de la experiencia adquirida, la pastilla de microencapsulado sería deseable que fuera suspendida mediante un hilo a la tapa del mosquero y a una altura de 4 - 5 centímetros del fondo de este, ya que en períodos donde la población de *Ceratitis* es alta y por consiguiente las capturas son abundantes el volumen de estas puede cubrir por completo la pastilla y enmascarar el atrayente del trimedlure por la descomposición y putrefacción de las moscas muertas.

## ABSTRACT

ROS, J.P., PEREZ, T. y GILABERT, J. 1980.—Estudio de la eficacia en campo de dos formulaciones de atrayentes para la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* Wied). *Bol. Serv. Plagas*, 5: 195-202.

A new presentation of Trimedlure, sexual attraction of the fruit fly, *Ceratitis capitata* Wied, in the form of microencapsulated, has led us to carry out a test to show its behaviour, compared with the liquid form which has been used until now in warning stations of the Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica of the Ministry of Agriculture and in population dynamic surveys performed by INIA.

From this experiment greater longevity is deduced of the microencapsulated product with the advantage of avoiding replenishment the flytraps.

## REFERENCIAS

- ROS, J.P. 1974. Control genético contra *C. capitata* Wied. por el método de insectos estériles. Trabajos realizados en España 1969-73. Sterility principle for insect control. STI/PUB/377 IAEA, Viena 1975.
- MELLADO, L. 1975. Genetic control of *Ceratitidis capitata*. Progress in Biological and integrated control. OILB/SROP Bul. 1975/1.
- ROS, J.P. 1975. Trabajos de erradicación de *Ceratitidis capitata* Wied. en la isla del Hierro (Islas Canarias) 1975. IOBC/WPRS IV Meeting of the group on genetic control of the Mediterranean fruit fly (*Ceratitidis capitata* Wied.). Sassari-Cagliari.
- ROS, J.P. 1975. Control genético de *Ceratitidis capitata* Wied. aplicación práctica de la técnica de insectos estériles. 1973. An. INIA Serie Prot. Veg. 5/75.
- ROS, J.P. Work connected with the eradication of *Ceratitidis capitata* Wied. on the island of Hierro (Canary Islands). Proceeding of a Panel and Research Coordination Meeting on fruit fly control by the sterile male technique. IAEA.