

ENSAYO COMPARATIVO DE DISTINTOS TIPOS DE MOSQUEROS COMERCIALES DE CAPTURA DE HEMBRAS Y MACHOS DE LA MOSCA MEDITERRÁNEA DE LA FRUTA (*Ceratitis capitata* Weid.)





ENSAYO COMPARATIVO DE DISTINTOS TIPOS DE MOSQUEROS COMERCIALES DE CAPTURA DE HEMBRAS Y MACHOS DE LA MOSCA MEDITERRÁNEA DE LA FRUTA (*Ceratitis capitata* Wied.)

Rguez. López, Carlos; Perera González, Santiago.

1.- INTRODUCCIÓN

La mosca mediterránea de la fruta o mosca de la fruta, *Ceratitis capitata* Wied., constituye para los frutos de cítricos y otros frutales (melocotoneros, nectarinas, guayabos, nísperos, albaricoques, higueras...) un riesgo siempre presente en las Islas Canarias ya que debido a nuestro clima, el insecto muestra actividad durante casi todo el año.

Esta plaga ocasiona daños en los frutos, al provocar su caída prematura y/o la posterior pérdida de su valor comercial, produciendo pérdidas económicas importantes.

La captura masiva de adultos de mosca de la fruta es un método que se utiliza con el objetivo de reducir las poblaciones de este insecto.

Existen en el mercado varios tipos de mosqueros y atrayentes alimenticios secos especialmente formulados para capturar un mayor porcentaje de hembras y que permiten reducir, de forma importante las poblaciones de adultos que dañan los cultivos, pudiendo de esta forma, disminuir el número de tratamientos químicos necesarios para un buen control de la plaga.

2.- OBJETIVO

Evaluar la eficacia de diferentes tipos de trampas con atrayentes alimenticios secos y determinar la proporción de sexos de los individuos capturados.

3.- MATERIAL Y MÉTODOS

3.1.- DATOS DE CULTIVO

El ensayo se desarrolla en una plantación de naranjos de 15 años de edad y variedad Valencia Late con marco de plantación de 5 x 4 metros, riego por goteo y plena producción, situada en el Término Municipal de Arona (Buzanada) a una altitud de 310 msnm.



Vista general de la explotación de cítricos.

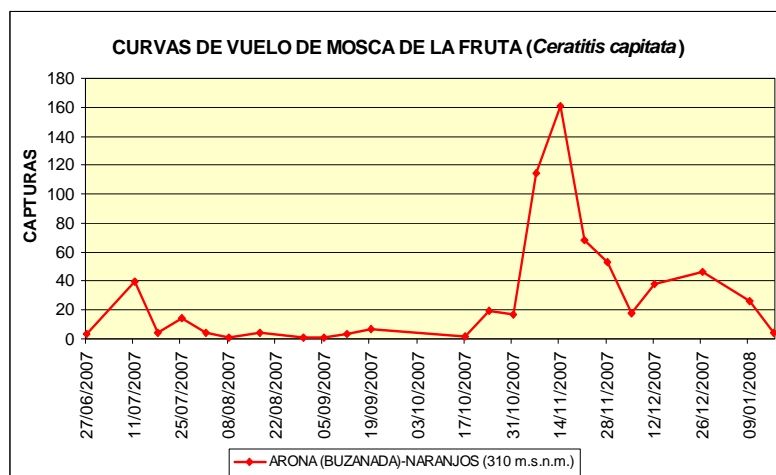


Vista aérea de la parcela objeto del ensayo.

Esta explotación ha sido objeto durante la campaña 2007 de seguimiento de poblaciones de mosca de la fruta ya que pertenecía a las explotaciones elegidas para la realización de la red de muestreo efectuada en toda la isla por el Cabildo Insular de Tenerife.

Los datos obtenidos durante el año 2007 fueron los siguientes:

FECHA	NÚMERO DE CAPTURAS
27-jun-07	3
11-jul-07	39
18-jul-07	4
25-jul-07	15
01-ago-07	4
08-ago-07	1
17-ago-07	4
30-ago-07	1
05-sep-07	1
12-sep-07	1
19-sep-07	7
17-oct-07	2
24-oct-07	19
31-oct-07	17
07-nov-07	114
14-nov-07	161
21-nov-07	68
28-nov-07	53
05-dic-07	18
12-dic-07	38
26-dic-07	46
09-ene-08	26
16-ene-08	4



Durante la campaña del 2008, el agricultor ha aplicado tres tratamientos fitosanitarios cuyas fechas y productos fitosanitarios se detallan en la siguiente tabla:

FECHA DE TRATAMIENTO	PRODUCTO FITOSANITARIO
12/06/08	Karate King (<i>Lambda cihalotrin</i>)+ Dursban (<i>clorpirifos</i>)
01/08/08	Karate King (<i>Lambda cihalotrin</i>)+ Dursban (<i>clorpirifos</i>)
31/08/08	Karate King (<i>Lambda cihalotrin</i>)

3.2.- PRODUCTOS Y DOSIS

Los tratamientos que se incluyeron en el ensayo son los siguientes:

TRAT.	MOSQUEROS	ATRAYENTES ALIMENTICIOS	INSECTICIDA
A	Probodelt MU 9900125	Ferag CC D TM compacto	Difusor de vapores, diclorvos, 320 mg/unidad
B	Kenotrap.	Biolure Med Fly Tripack (Suterra).	Difusor de vapores, diclorvos, 320 mg/unidad.
C	Kenotrap.	Biolure Med Fly Unipack (Suterra).	Difusor de vapores, diclorvos, 320 mg/unidad.
D	Trapline p.	Cebo triple alimenticio Bioline	Pastilla DDVP vaponá.
E	Kenotrap.	Tripack MFL. Kenogard.	Difusor de vapores, diclorvos, 320mg/unidad.
F	Eostrap invaginada.	Econex Trypack.	Pastilla DDVP vaponá.

3.2.1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MOSQUEROS

3.2.1.1.- Mosquero Probodelt MU 9900125

Se trata de un mosquero de plástico de polietileno formado por dos piezas, la inferior de color amarillo anaranjado de 120mm de altura y 124mm de diámetro, y la superior o tapa transparente de 40mm de altura.

La parte inferior tiene una abertura troncocónica (embudo invertido) en la base, de diámetro 25mm y altura 75mm, y tres orificios de 23mm de diámetro en la parte alta de las paredes, en los que se inserta un tubo de plástico de polipropileno transparente de 23mm de longitud hacia el interior de la trampa. De este modo, los adultos de *Ceratitis* capturados tienen mayor dificultad para escapar. La tapa incorpora un gancho metálico que facilita la colocación y sujeción del mosquero en el árbol.



3.2.1.2.- Mosquero Kenotrap



Se trata de un mosquero fabricado en termoplástico P.P. (polipropileno) color amarillo s/ral 1023, muy adecuado para la atracción de la mosca. Material tratado con estabilizantes contra rayos UV.

La parte inferior es cilíndrica de diámetro 112 mm y 115 mm de altura. Orificio inferior tronco cónico de diámetro 32 mm y 58 mm de altura, con cuatro orificios laterales de diámetro 23 mm a 90° para la aireación y entrada de la mosca. La tapa fabricada con termoplástico P.P. color natural- traslúcido para el paso de la luz. Material tratado con estabilizantes contra rayos UV y medidas diámetro de 122 mm y 28 mm de altura.

Las medidas totales del conjunto; diámetro 112 mm x 140 mm de altura.

El asa fabricada con termoplástico POM (resina acetálica), color natural. La característica es la alta resistencia y la doble función de encaje con el mosquero y la rama del árbol.

El montaje de la tapa con el cubo del mosquero es sistema bayoneta por 4 anclajes a 90° y el asa a presión por arpón muy fácil y rápido de montar.

3.2.1.3.- Mosquero Trapline P



Se puede usar tanto para captura de polillas de mayor tamaño (*Spodoptera*, *Heliothis*,...) como de dípteros (*Dacus oleae*, *Ceratitis capitata*,...)

Diseño basado en trampas ya estándar, interior y exterior resistente al agua y al clima, apropiados para la mayoría de especies, sirve tanto para monitoreo como para captura masiva.

3.2.1.4.- Mosquero Eostrap invaginada



Se trata de un mosquero con tapa transparente y la base de color amarillo. La entrada de los insectos a la trampa es posible gracias a los 4 orificios perpendiculares, y a la invaginación de la base amarilla de la misma, a la vez que no permite la entrada de agua de lluvia. El sistema de apertura y enganche de las dos partes de la trampa es a presión, con seguro de pestaña. Las dos partes –base y tapa- quedan perfectamente ensambladas, siendo un sistema fácil, sencillo y seguro.

Dimensiones: Altura de la trampa: 155 mm. Diámetro de la tapa: 145 mm. Diámetro superior de la base: 100 mm. Diámetro de los 4 orificios de entrada superiores: 12 mm. Diámetro del orificio de entrada invaginado: 37 mm.

3.2.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS ATRAYENTES ALIMENTICIOS SECOS

Las características de los atrayentes secos son las siguientes:

3.2.2.1.- Ferag CC D TM compacto



Atrayente alimenticio para hembras en base de acetato amónico (44%), diaminoalcano (0.2%) y trimetilamina (4%) con una duración efectiva de 120 días. Las sustancias atrayentes son liberadas en forma de vapores a velocidad controlada. Este cebo atrae preferentemente hembras de Ceratitis y también machos. Sobre metalizado con membrana permeable. Dimensiones: 90 mm x 80 mm sobre, 42 mm x 40 mm membrana.

El insecticida (320 mg de diclorvos/unidad) se presenta formulado dentro de una bolsa independiente que permite la liberación lenta del mismo y evita el contacto con las manos de los usuarios.

3.2.2.2.- Cebo triple alimenticio Bioline



Este atrayente alimenticio consiste en una tarjeta de celulosa porosa tabicada con los ingredientes activos siguientes:

Soluciones de aminas alifáticas y sales de amonio orgánico, estos ingredientes activos imitan la feromona sexual del insecto y la putrefacción de la fruta. Dichos ingredientes activos se liberan en pequeñas cantidades constantes al medio.

La tarjeta de celulosa debe extraerse totalmente del paquete y colocarse en el interior del mosquero.

3.2.2.3.- Econex Tripack



Se trata de un difusor de atrayente alimenticios específicos de hembras de *Ceratitis capitata*, compuesto por tres atrayentes (acetato amónico, trimetilamina y putrescina) en un mismo difusor de membrana especial de larga duración, que libera de forma estable los tres componentes, manteniéndose activo durante 4 meses, en condiciones de campo.

Antes de colocar el difusor en la trampa, se debe activar, para lo cual es preciso quitar los dos precintos de aluminio que incorpora el difusor, liberando así el acetato amónico y trimetilamina. Y además, para la liberación de la putrescina es necesario pinchar en el centro de la burbuja que la contiene, sin pinchar el resto de componentes.

3.2.2.4.- Biolure Med Fly Tripack



Consiste en un sistema de difusor de membrana patentado que permite una liberación controlada y constante diseñado para actuar como fuente alimenticia para la atracción de *Ceratitis capitata*. Contiene tres componentes: acetato amónico, trimetilamina y putrescina, y se presenta como tres difusores de vapores de membrana de liberación controlada por separado, uno para cada

componente. La persistencia dependiendo de los factores climáticos es de 120 días.

3.2.2.5.- Biolure Med Fly Unipack



Consiste en un sistema de difusor de membrana patentado que permite una liberación controlada y constante diseñado para actuar como fuente alimenticia para la atracción de *Ceratitis capitata*. Contiene tres componentes: acetato amónico, trimetilamina y putrescina y se presenta como un monodifusor de vapores de liberación controlada, con tres compartimentos y membranas independientes, uno para cada componente. La persistencia dependiendo de los factores climáticos es de 120 días.

3.2.2.5.- Tri-pack MFL.



Tri-pack MFL es un atrayente alimenticio de Mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*) en un soporte celulósico para uso en programas de monitoreo y captura masiva. Se trata de un producto a base de aminas alifáticas y sales de amonio con alto poder atrayente sobre adultos de Mosca del Mediterráneo. El difusor de producto se introduce (previo corte en una esquina) en el interior de la trampa.

3.3.- INSTALACIÓN Y CONDICIONES DEL ENSAYO

Las trampas han sido colocadas en campo el día 16 de mayo de 2008 dando por finalizado los conteos el día 23 de diciembre de ese mismo año.

Los mosqueros con los correspondientes atrayentes se han colocado a una altura entre 1 y 1.5 metros del suelo y en la cara sur del árbol.



Colocación de los mosqueros.



Mosquero colocado a 1 metro del suelo y en la cara sur.

Se han realizado cuatro bloques o repeticiones separados como mínimo 30 metros. En cada bloque se dispondrán los 6 tipos de mosqueros al azar a una distancia de aproximadamente 20 metros entre ellos.

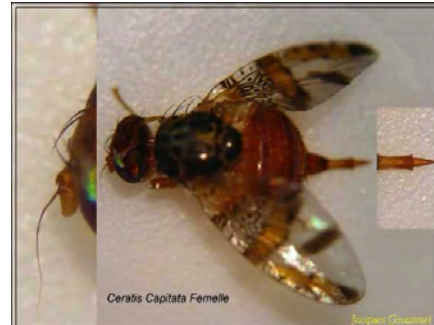
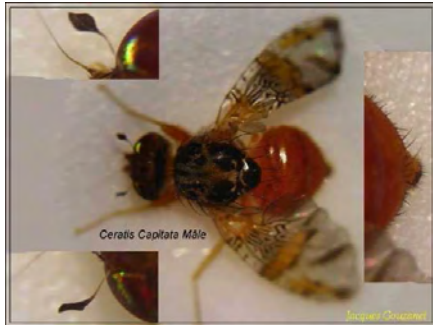


Croquis de la colocación de las trampas en la zona de ensayo.

3.4.- CONTROLES

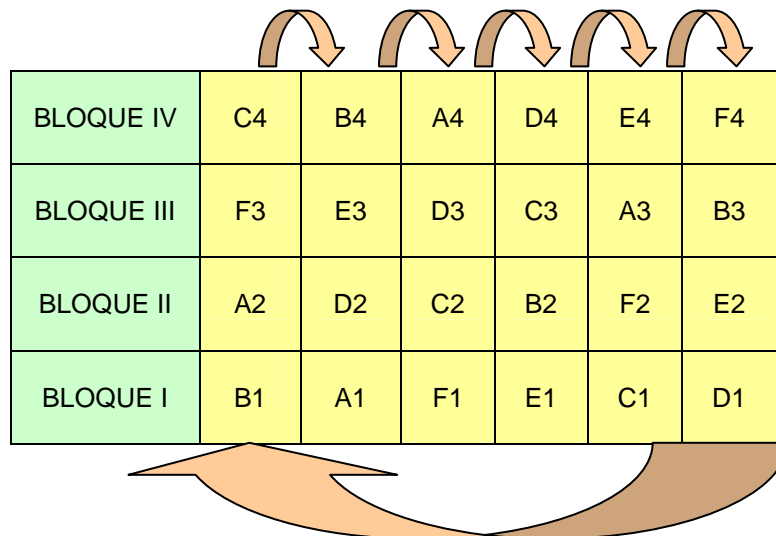
Para la evaluación del comportamiento de los mosqueros y atrayentes probados se realizaron un total de 29 conteos semanales anotando el número total de moscas muertas que hay en

cada mosquero separando machos y hembras. Los machos se distinguen fácilmente de las hembras por presentar en la frente una larga seta que termina en una paleta romboide de color negro, carácter que no se encuentra en el resto de las especies de tefritidos de importancia agrícola, Además las hembras poseen un abdomen en forma cónica terminado en un fuerte oviscapto en el que se insertan abundantes sedas sensoriales amarillas y negras.



Asimismo, se ha procedido a realizar conteos de *Chrysopa* sp. capturados en los diferentes mosqueros. Este insecto es un depredador, tanto en fase larvaria como adulta, de pulgones fundamentalmente y también cóccidos, cicadélidos, moscas blancas, psilas y ácaros.

Los mosqueros de cada bloque se rotaron de ubicación en campo cada 14 días, de manera que al cabo de 6 rotaciones, todos los mosqueros han pasado por todas las posiciones, con el fin de eliminar el efecto, que ese factor pueda incluir en las capturas.



CAMINO DE ACCESO

Los datos de capturas obtenidos durante el periodo del ensayo han sido sometidos a un análisis de varianza (ANOVA) y a un método de separación de medias según prueba de rango múltiple de Tukey.

Los atrayentes alimenticios secos con sus correspondientes insecticidas fueron renovados el día 23 de agosto de 2008.

4.- RESULTADOS y DISCUSIÓN

Durante el seguimiento se observó que en algunos casos, las hormigas se introducían en las trampas y sacaban las moscas capturadas para transportarlas a sus hormigueros. Por ello, y para evitar posibles interferencias de esta acción en los resultados, se colocaron en la base de todos los árboles de seguimiento unas cintas amarillas de 30 cm de ancho elaboradas con plástico reciclable encoladas con un adherente no tóxico e hidrófugo de la empresa Biobest y denominada Bug Scan® Roll. Estas cintas impidieron el paso de las hormigas.



Cinta amarilla adhesiva en la base del tronco.



Hormiga adherida a la cinta amarilla.

4.1.- CAPTURAS Y PORCENTAJE DE HEMBRAS POR TRAMPA DURANTE EL PERIODO DEL ENSAYO.

Seguidamente se muestran tabla con los resultados del número de moscas por trampa durante el periodo de seguimiento del ensayo por tratamiento y el porcentaje de hembras capturadas.

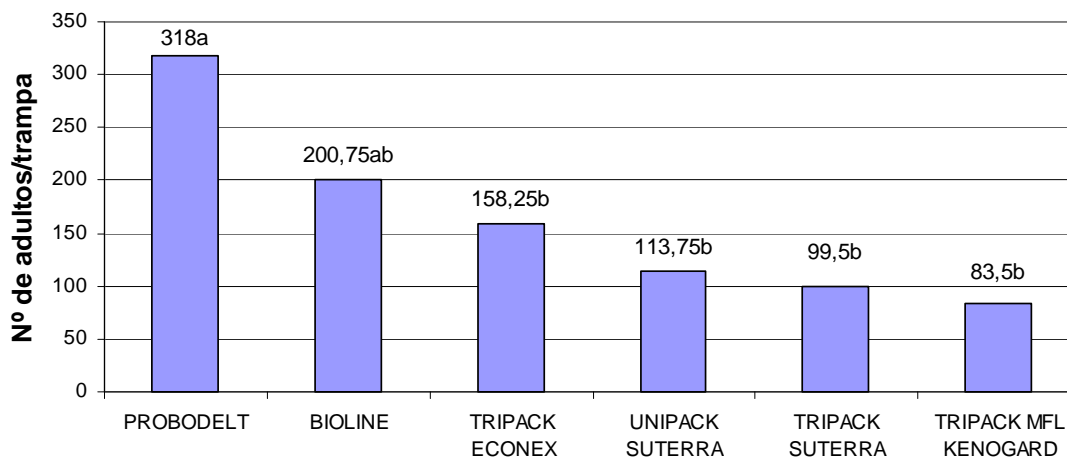
MOSQUEROS	ATRAYENTES	INSECTICIDA	Nº de moscas por trampas durante el periodo de estudio*.	% de hembras capturadas**.
Probodelt MU 9900125	Ferag CC D TM compacto	Difusor de vapores, diclorvos, 320 mg/unidad	318,00a	80,03
Trapline p.	Cebo triple alimenticio Bioline	Pastilla DDVP vaponá.	200,75ab	84,27
Eostrap invaginada.	Econex trypack	Pastilla DDVP vaponá.	158,25b	76,94
Kenotrap.	Biolure Med Fly Unipack (Suterra).	Difusor de vapores, diclorvos, 320 mg/unidad.	113,75b	66,74
Kenotrap.	Biolure Med Fly Tripack (Suterra).	Difusor de vapores, diclorvos, 320 mg/unidad.	99,50b	71,00
Kenotrap.	Tripack MFL. Kenogard.	Difusor de vapores, diclorvos, 320mg/unidad.	83,50b	67,37

Valores medios seguidos de la misma letra no son estadísticamente diferentes según la prueba de rango múltiple de Tukey ($p < 0.05$).

(*) Este valor es media de las cuatro trampas evaluadas por tratamiento durante todo el periodo del ensayo.

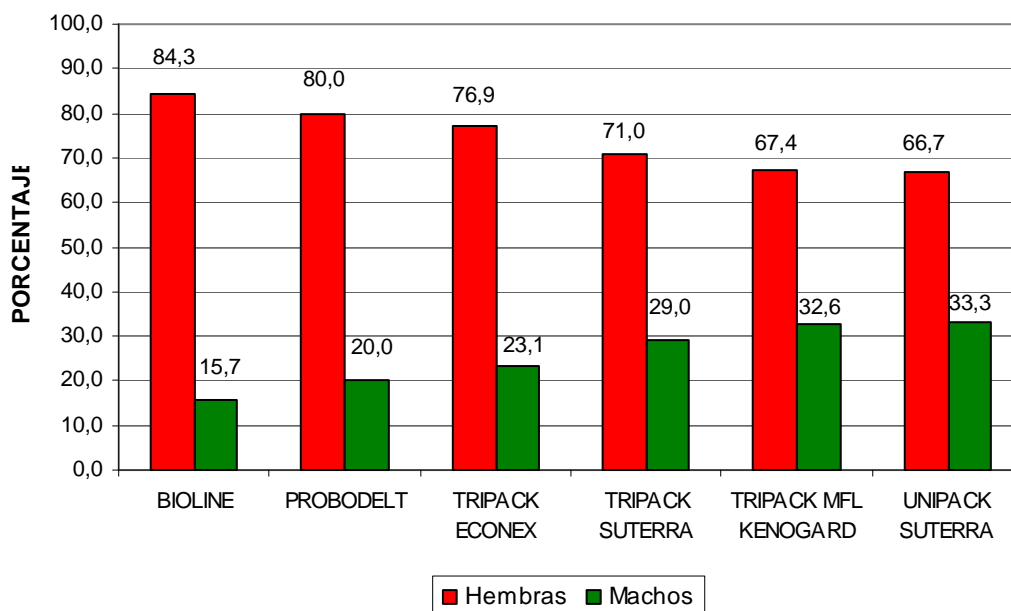
(**) Este valor es obtenido del total de moscas capturadas durante todo el periodo del ensayo.

A continuación, se muestran de forma gráfica los resultados del número de capturas por trampa y tratamiento.



Se observa que el mayor número de capturas se obtiene con el atrayente alimenticio Ferag CC D TM compacto y mosquero Probodelt MU 9900125 con 318 capturas medias por trampa seguida del cebo triple alimentario Bioline con mosquero Trapline p con captura media de 200,75 durante el periodo de duración del ensayo. Las capturas más bajas se registraron con el atrayente Tripack FML kenogard y mosquero Kenotrap con media de 83,5 capturas y con el Tripack Suterra y mosquero Kenotrap con 99,5 capturas de media.

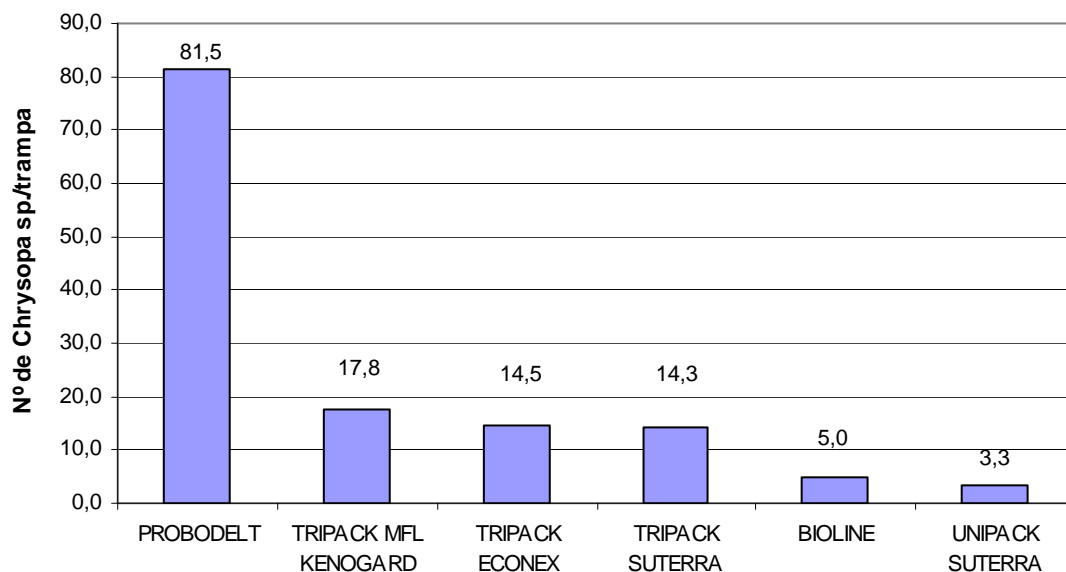
Seguidamente se muestran gráficamente los resultados de los porcentajes de hembras y machos obtenidos en cada uno de los tratamientos.



El mayor porcentaje de hembras capturadas se produjeron con el atrayente cebo triple alimentario Bioline con mosquero Trapline p con un 84,3% seguido del atrayente alimenticio Ferag CC D TM compacto y mosquero Probodelt MU 9900125 con un 80,0%. Los menores porcentajes de hembras se obtuvieron con el atrayente Unipack Suterra y mosquero Kenotrap con un 66,7% y por el atrayente Tripack FML Kenogard y mosquero Kenotrap con un 67,4%.

4.2.- FAUNA ÚTIL CAPTURADA

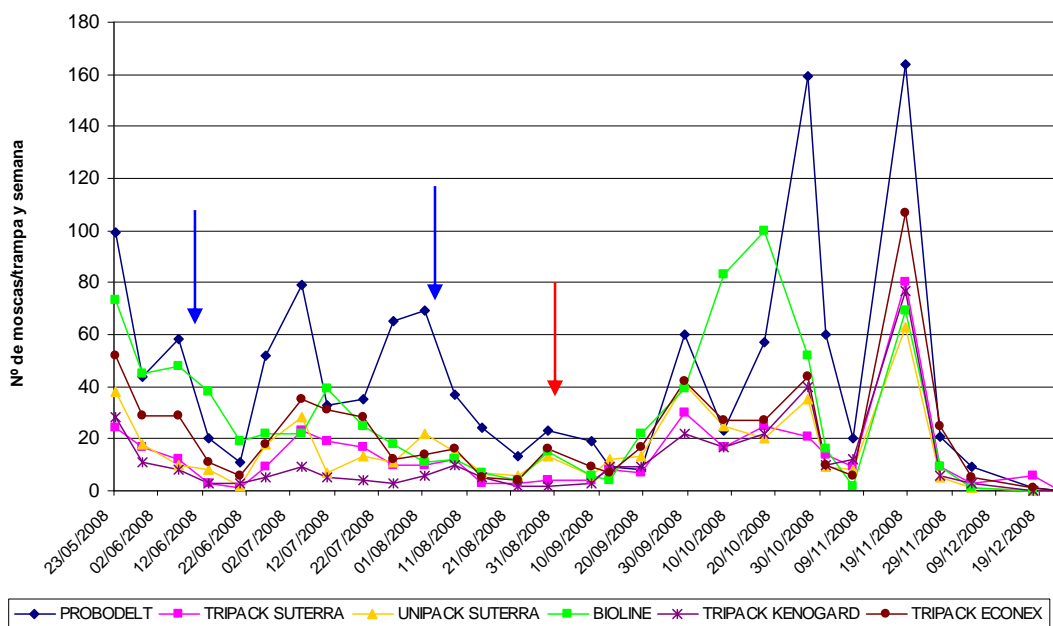
Seguidamente se muestra gráficamente las capturas de adultos de *Chrysopa* sp. por trampa y durante el periodo de duración del ensayo.



La trampa en la que se produjo las mayores capturas de *Ceratitis capitata* (atrayente alimenticio Ferag CC D TM compacto y mosquero Probodelt MU 9900125) ha sido también en el que capturó mayor número de *Chrysopa* sp. con importantes diferencias con respecto al resto de los tratamientos.

4.3.- EVOLUCIÓN ESTACIONAL DE LAS CAPTURAS POR TRAMPA

En la siguiente gráfica se muestran las medias de las capturas para cada tratamiento y por semana durante el periodo de seguimiento del ensayo.



↓ Tratamiento con Karate King (*Lambda cihalotrin*)+ Dursban (*clorpirifos*)

↓ Tratamiento con Karate King (*Lambda cihalotrin*)

Los estados fenológicos del cultivo durante el periodo del ensayo se muestran en la siguiente tabla:

PERIODO	ESTADO FENOLÓGICO (*)
Del 2/05/08 al 29/05/08	3-4
Del 06/06/08 al 20/06/08	4
Del 26/06/08 al 18/07/08	4-5
Del 25/07/08 al 01/08/08	5
Del 08/08/08 al 12/09/08	6
Del 19/09/08 al 29/09/08	6-7
Del 08/10/08 al 06/11/08	7

(*) (1) Estado vegetativo; (2) Floración; (3) Cuajado; (4) Crecimiento del fruto; (5) Inicio de maduración; (6) Maduración; (7) Recolección.

La evolución estacional de las capturas han seguido la misma dinámica que en el año 2007, con dos máximos de capturas, uno en los meses de junio-julio y otro en los meses de octubre-noviembre, este último periodo coincidente con la recolección y con capturas máximas que superan las 160 moscas de la fruta por semana con el atrayente alimenticio Ferag CC D TM compacto y mosquero Probodelt MU 9900125.

5.- CONCLUSIONES

1.- Las mayores capturas medias se obtuvieron con el atrayente alimenticio Ferag CC D TM compacto y mosquero Probodelt MU 9900125 con 318 capturas seguido del atrayente cebo triple alimentario Bioline con mosquero Trapline p con medias de 201,75 capturas, no existiendo diferencias significativas entre estos dos tratamientos.

2.- Entre los tratamientos con atrayentes Econex Tripack y mosquero Eostrap invaginada con medias de capturas de 158,25, atrayente Unipack Suterra y mosquero Kenotrap con 113,8, atrayente Tripack Suterra y mosquero Kenotrap con 99,5 y Tripack FML kenogard con mosquero Kenotrap con 83,5 capturas medias no existen diferencias significativas.

3.- Los mayores porcentajes de hembras capturadas se obtuvieron con el atrayente cebo triple alimentario Bioline con mosquero Trapline p con un 84,3% seguido del atrayente alimenticio Ferag CC D TM compacto y mosquero Probodelt MU 9900125 con un 80,0%.

4.- Las mayores capturas de *Chrysopa* sp. se obtuvieron con el atrayente alimenticio Ferag CC D TM compacto y mosquero Probodelt MU con importantes diferencias con respecto al resto de los tratamientos.

5.- En la evolución estacional de las poblaciones, las mayores capturas se produjeron en el estado fenológico de maduración.

6.- BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Alonso, A.; García, F. 2007. Comparación de cuatro tipos de mosqueros comerciales de captura de hembras y machos de *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). Bol. San. Veg. Plagas, 33: 399-407.
- Alonso, A.; García F. 2004. Control de *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) en cítricos utilizando trampeo masivo. Phytoma España 157: 28-37.
- Lucas, A. et al. 2006. Evaluación de la eficiencia de captura de adultos de mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*) de diversos mosqueros y cebos, con y sin insecticida. Agrícola Vergel. Junio: 298-304.
- Navarro, V. 2003. Métodos biorracionales y de control biológico en la lucha contra *Ceratitis capitata* (Weidemann). Phytoma España, 153: 139-141.
- Marrero, M. et al. Comparación de trampas y atrayentes para la mosca de las frutas (*Ceratitis capitata*). Granja nº8. pp:21-25. Ed. Cabildo Insular de Gran Canaria.
- Marrero, M. et al. Ensayo para monitoreo de *Ceratitis capitata* con atrayente Tri-Pack para evaluación de poblaciones y distribución espacial de las mismas, con especial

- estudio de la orientación en su penetración. Granja nº 10. pp: 42-45. Ed. Cabildo Insular de Gran Canaria.
- Porta, J. Et al. 2003. Ensayo de eficacia de diferentes tipos de atrayentes para captura de *Ceratitis capitata*, Weid. en el cultivo de cítricos. Informe publicado por el Servicio de Sanidad Vegetal de las Tierras del Ebro del DARP de la Generalitat de Catalunya.
 - Ros, J.P. 1999. Nuevas tecnologías para el control de la mosca mediterránea de la fruta *Ceratitis capitata* Wied. En los frutales de Producción Integrada. Phytoma España. 11: 78-81.
 - Ros, J.P. et al. 2002. Mejora de los mosqueros, atrayentes y sistemas de retención contra la mosca mediterránea de la fruta *Ceratitis capitata* Wied. Como hacer de la Técnica del Trampeo Masivo una buena herramienta para controlar esta plaga. Bol. San. Veg. Plagas, 28: 591-597.
 - Ros, J.P. et al. 2005. Desarrollo de atrayentes y mosqueros para su integración en los programas de trampeo masivo contra la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* Wied.) y la del olivo (*Bactrocera oleae* Gmel.) Bol. San. Veg. Plagas, 31: 599-607.
 - Urbaneja, A et al. 2004. Efectos secundarios de tratamientos cebo usados para el control de *Ceratitis capitata* sobre fauna útil. Phytoma España: 160: 28-39.