

ENSAYO COMPARATIVO DE ATRAYENTES ALIMENTICIOS SECOS PARA LA CAPTURA DE LA MOSCA MEDITERRÁNEA DE LA FRUTA (*Ceratitis capitata* Weid.)



INDICE

1.- INTRODUCCIÓN

2.- ANTECEDENTES

3.- OBJETIVO

4.- MATERIAL Y MÉTODOS

4.1.- DATOS DE CULTIVO

4.2.- TRAMPA, ATRAYENTES ALIMENTICIOS SECOS y PASTILLA INSECTICIDA.

4.2.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA TRAMPA O MOSQUERO.

4.2.1.1.- Mosquero Probodelt MU 9900125

4.2.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS ATRAYENTES ALIMENTICIOS SECOS

4.2.2.1.- Ferag CC D TM compacto

4.2.2.2.- Cebo triple alimenticio Bioline

4.2.2.3.- Econex Tripack

4.2.2.4.- Biolure Med Fly Unipak

4.2.2.5.- Tri-pack MFL

4.2.3.- CARACTERÍSTICAS DE LA PASTILLA INSECTICIDA

4.3.- INSTALACIÓN Y CONDICIONES DEL ENSAYO

4.4.- REGISTROS

5.- RESULTADOS

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

5.2.- CAPTURAS DE *Chrysopa* sp.

5.3.- EVOLUCIÓN ESTACIONAL DE LAS CAPTURAS POR TRAMPA.

6.- CONCLUSIONES

7.- FUTURAS ACCIONES

8.- AGRADECIMIENTOS

9.- BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA



ENSAYO COMPARATIVO DE ATRAYENTES ALIMENTICIOS SECOS PARA LA CAPTURA DE LA MOSCA MEDITERRÁNEA DE LA FRUTA (*Ceratitis capitata* Wied.)

Rodríguez López, Carlos (1); Perera González, Santiago D. (2)

(1) Agente de Extensión Agraria de Valle San Lorenzo. carlosrl@tenerife.es

(2) Agente Especialista en Protección de Cultivos. sperera@tenerife.es

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.

Existe en el mercado varios tipos de 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.- ANTECEDENTES

Durante la campaña 2008 se realizó un estudio comparativo de distintas ofertas comerciales disponibles en el mercado en cuanto a combinación de diseños de trampas o mosqueros con distintos atrayentes alimenticios secos. Este ensayo se puede consultar en la página web de agrocabildo (http://www.agrocabildo.com/publica/Publicaciones/frut_260_L_ensayo_comparativo_mosquero.pdf) y cuyas conclusiones indican lo siguiente:

1.- La mayor captura media por trampa durante la duración del ensayo y en la condiciones de éste se obtuvo 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 Unipak 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.

Como continuación de este trabajo se ha planteado la ejecución de un nuevo estudio durante la campaña 2009 en el que se empleó una misma trampa o mosquero y pastilla insecticida en combinación con los distintos tipos de atrayentes alimenticios secos existentes en el mercado, con el fin de determinar la capacidad de captura de cada atrayente así como la proporción de sexos de los adultos capturados.

3.- OBJETIVO

Evaluar la eficacia de diferentes tipos de atrayentes alimenticios secos para la captura de adultos de *Ceratitis capitata* y determinar la proporción de sexos de los individuos capturados.

4.- MATERIAL Y MÉTODOS

4.1.- DATOS DE CULTIVO

El ensayo se desarrolló 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.

Durante la campaña del 2009, el agricultor ha aplicado varios tratamientos fitosanitarios cuyas fechas y productos fitosanitarios se detallan en la siguiente tabla:

FECHA DE TRATAMIENTO	PRODUCTO FITOSANITARIO
22/06/2009	Karate King (<i>Lambda cihalotrin</i>)
07/07/2009	Dursban (<i>clorpirifos</i>)
29/07/2009	Karate King (<i>Lambda cihalotrin</i>)
12/08/2009	Dursban (<i>clorpirifos</i>)
31/08/2009	Karate King (<i>Lambda cihalotrin</i>)
17/09/2009	Dursban (<i>clorpirifos</i>)
30/09/2009	Karate King (<i>Lambda cihalotrin</i>)
15/10/2009	Dursban (<i>clorpirifos</i>)
29/10/2009	Karate King (<i>Lambda cihalotrin</i>)

4.2.- TRAMPA, ATRAYENTES ALIMENTICIOS SECOS Y PASTILLA INSECTICIDA

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

TRAT.	TRAMPAS	ATRAYENTES ALIMENTICIOS	INSECTICIDA
A	Probodelt MU 9900125	Ferag CC D TM compacto (SEDQ)	DDVP Insecticida Strip
B	Probodelt MU 9900125	Biolure Med Fly Unipak (Suterra).	DDVP Insecticida Strip
C	Probodelt MU 9900125	Cebo triple alimenticio Bioline	DDVP Insecticida Strip
D	Probodelt MU 9900125	Tripack MFL. (Kenogard).	DDVP Insecticida Strip
E	Probodelt MU 9900125	Econex Trypack.	DDVP Insecticida Strip

4.2.1.- CARACTERÍSTICAS DEL MOSQUERO O TRAMPA

4.2.1.1.- 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.



Vista superior de la trampa con los tres tubos plásticos insertos en los agujeros.



Vista lateral de la trampa colocada en el árbol.

4.2.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS ATRAYENTES ALIMENTICIOS SECOS

Las características de los atrayentes secos son las siguientes:

4.2.2.1.- 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.



Trampa y atrayente Ferag CC D TM compacto.



Sobre metalizado con membrana permeable.

4.2.2.2.- 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.



Atrayente Bioline dentro de la trampa y envase de presentación del atrayente.



Tarjeta de celulosa impregnada de las soluciones atrayentes.

4.2.2.3.- Econex Tripack

Se trata de un difusor de atrayente alimenticios específicos de hembras de *Ceratitidis 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.



Atrayente Econex Tripack dentro de la trampa y envase de presentación del atrayente.



Difusor con precintos de aluminio.

4.2.2.4.- Biolure Med Fly Unipak

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.



Atrayente Biolure Unipak dentro de la trampa y envase de presentación de los atrayentes.



Atrayente con tres compartimentos y membranas independientes.

4.2.2.5.- 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.



Atrayente Tripack MFL dentro de la trampa y envase de presentación del atrayente.



Envase de atrayente activado con el corte en la esquina.

4.2.3.- CARACTERÍSTICAS DE LA PASTILLA INSECTICIDA

Se trata de un difusor insecticida plástico, sólido, azul y flexible con nombre químico 2,2-Diclorovinildimetilfosfato, nombre común diclorvos, contenido p/p 19,5% y de la marca comercial AgriSense.

4.3.- INSTALACIÓN Y CONDICIONES DEL ENSAYO

Las trampas con sus correspondientes atrayentes alimenticios secos y pastillas insecticidas se mantuvieron durante 7 meses en campo, desde el 7 de agosto de 2009 hasta el 1 de marzo de 2010.

Las trampas han sido colocadas a una altura entre 1 y 1.5 metros del suelo y en la cara sur de cada uno de los árboles. Los atrayentes y pastillas insecticidas fueron renovados el días 11 de diciembre de 2009.



Colocación de las trampas



Mosquero colocado a 1-1.5 m del suelo y en la cara sur.

El diseño del ensayo es de bloques al azar con 5 tratamientos y 5 repeticiones.

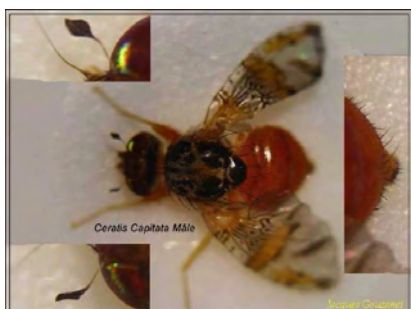
Los bloques o repeticiones se encuentran separados como mínimo 30 metros. En cada bloque se dispondrán los 5 tipos de atrayentes alimenticios secos al azar a una distancia de aproximadamente 20 metros entre ellos.



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

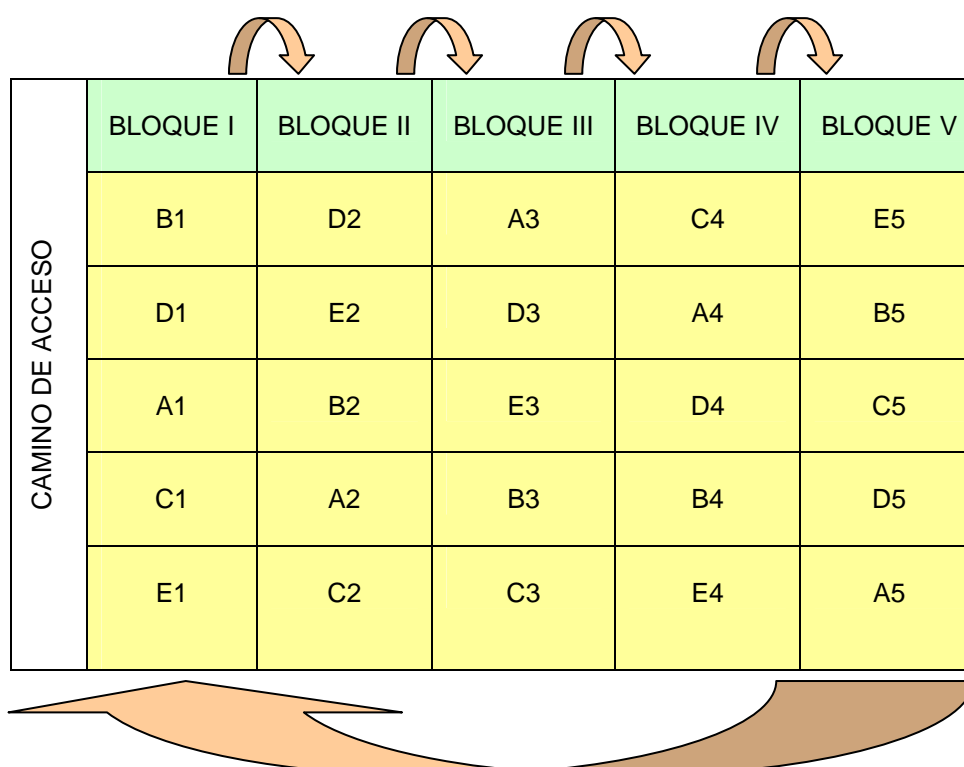
4.4.- REGISTROS

Para la evaluación del comportamiento de los atrayentes alimenticios secos se realizaron un total de 27 conteos semanales anotando el número total de moscas muertas que hay en cada trampa 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 tefrítidos de importancia agrícola, Además las hembras poseen un abdomen en forma cónica terminado en un fuerte ovíscapo 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 5 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.



Los datos de capturas que se obtengan durante el periodo del ensayo serán sometidos a un análisis de varianza (ANOVA) y a un método de separación de medias según prueba de rango múltiple de Tukey.

5.- RESULTADOS

5.1.- CAPTURAS TOTALES 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.

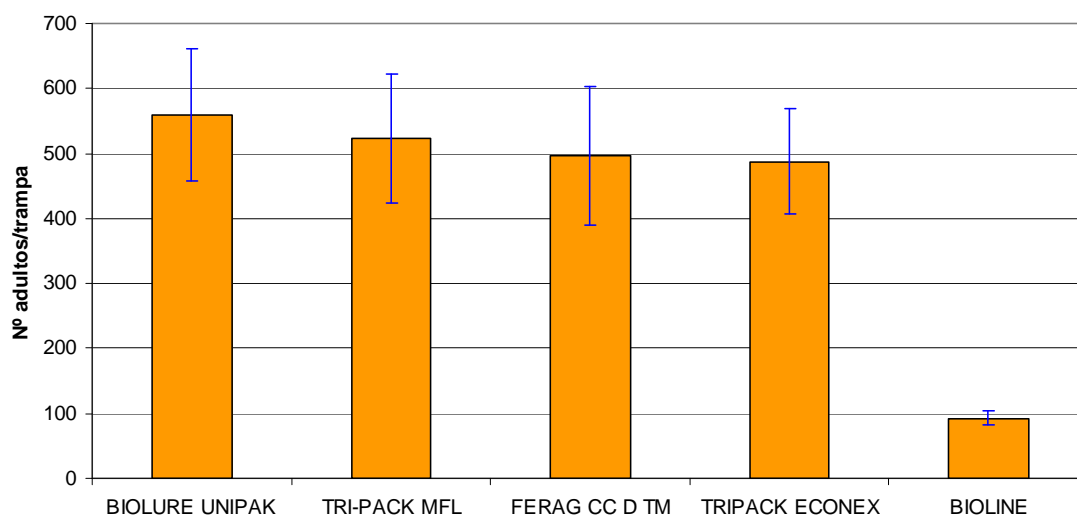
TRAMPA	ATRAYENTES ALIMENTICIOS SECOS	INSECTICIDA	Nº de moscas por trampas durante el periodo de estudio*.	% de hembras capturadas**.
Probodelt MU 9900125	Biolure Med Fly Unipak (Suterra).	Difusor de vapores, diclorvos, 320 mg/unidad	559,2a	75,6
Probodelt MU 9900125	Tri-pack MFL. (Kenogard).	Difusor de vapores, diclorvos, 320 mg/unidad.	523,0a	76,7
Probodelt MU 9900125	Ferag CC D TM compacto (SEDQ)	Difusor de vapores, diclorvos, 320 mg/unidad	496,6a	76,1
Probodelt MU 9900125	Econex Trypack	Difusor de vapores, diclorvos, 320 mg/unidad	487,8a	78,8
Probodelt MU 9900125	Cebo triple alimenticio Bioline	Difusor de vapores, diclorvos, 320 mg/unidad	93b	75,7

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.

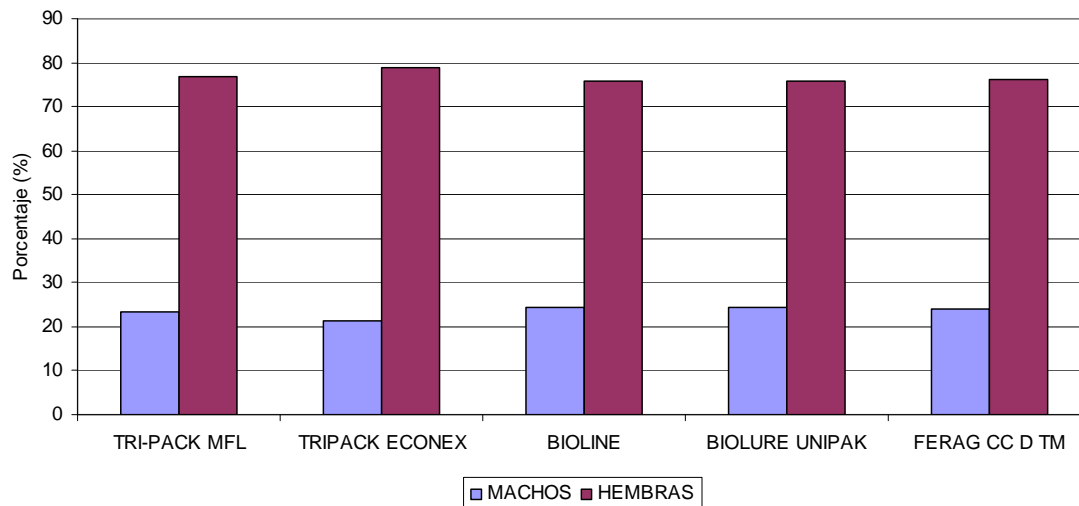
A continuación, se muestran de forma gráfica los resultados del número de capturas por trampa y tratamiento.



Se observa que el mayor número de capturas se obtiene con el atrayente alimenticio Biolure Unipak con 559,2 capturas medias por trampa seguida del Tri-pack MFL con captura media de 523, de Ferag CC D TM con 496,6, de Tripack Econex con 487,8 capturas medias y de Bioline con 93 capturas. Entre los cuatro atrayentes que han obtenidos mayores capturas no existen

diferencias significativas mientras que entre estos cuatro y el atrayente Bioline si existen diferencias altamente significativas.

Seguidamente se muestran gráficamente los resultados de los porcentajes de hembras y machos obtenidos con cada uno de los atrayentes alimenticios secos.

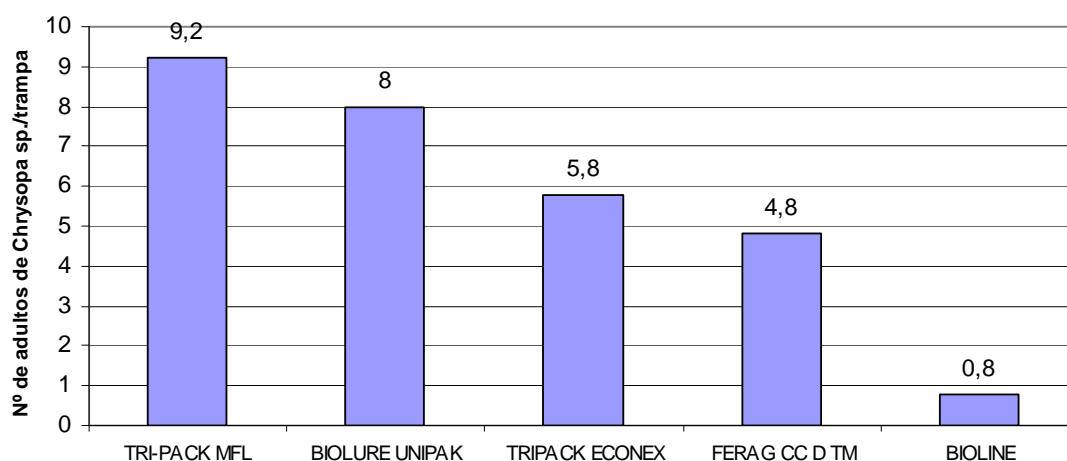


El mayor porcentaje de hembras capturadas se produjo con el atrayente Tripack Econex con un 78,8% seguido del atrayente Tri-pack MFL con un 76,7%, de Ferag CC D TM con 76,1%, del cebo triple alimenticio Bioline con 75,7% y por último del Biolure Unipak con un 75,6%.

Como se puede observar las diferencias en los porcentajes de capturas de hembras entre los distintos atrayentes son muy pequeñas obteniéndose una diferencia de 3,2% entre el atrayente con mayor y menor porcentaje de capturas de hembras.

5.2.- CAPTURAS DE *Chrysopa* sp.

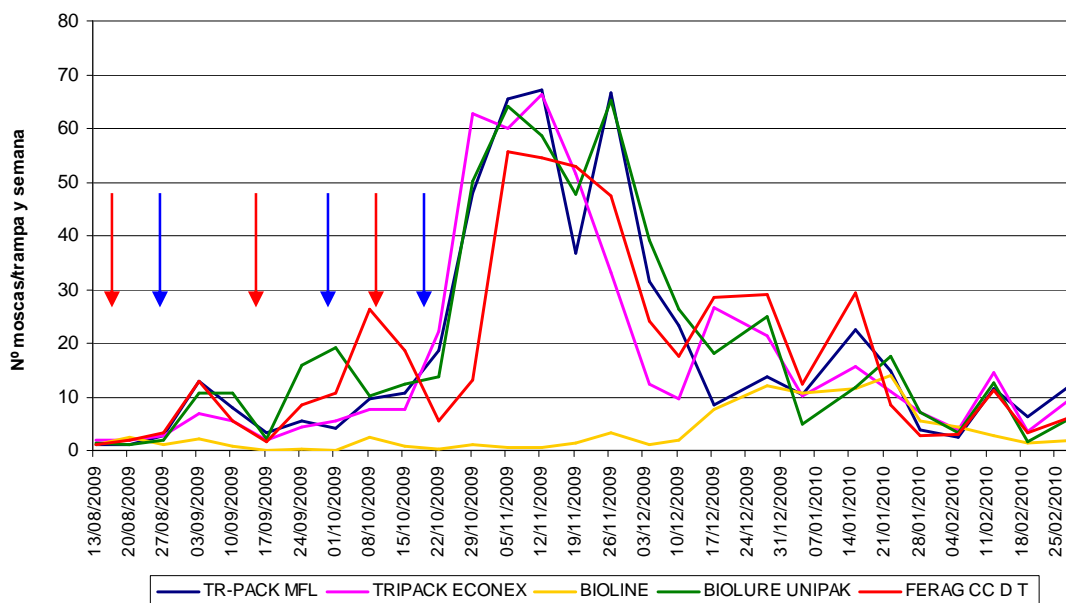
Seguidamente se muestra gráficamente la media de las capturas de adultos de *Chrysopa* sp. por trampa y durante el periodo de duración del ensayo.



El atrayente alimenticio donde se produjo la mayor captura de *Chrysopa* sp. fue Tri-pack MFL seguida de Biolure Unipak, Tripack Econex, Ferag CC D TM y por último Bioline, ésta última con media por trampa inferior a 1 individuo.

5.3.- 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 Dursban (*clorpirifos*)
- ↓ Tratamiento con Karate King (*Lambda cihalotrin*)

En la evolución estacional de las capturas se observa un máximo de capturas con todos los atrayentes, a excepción del Bioline, durante los meses de octubre y noviembre coincidentes con la maduración y recolección.

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

PERIODO	ESTADO FENOLÓGICO (*)
De 01/06/2009 al 30/06/2009	4
De 01/07/2009 al 24/07/2009	4-5
De 25/07/2009 al 06/08/2009	5
De 07/08/2009 al 17/09/2009	6
De 18/09/2009 al 01/10/2009	6-7
De 02/10/2009 al 12/11/2009	7

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

6.- CONCLUSIONES

1.- Las mayores capturas medias por trampa durante el periodo del ensayo y en las condiciones de éste se obtuvieron con el atrayente Biolure Unipak con 559,2 adultos seguido del Tri-pack MFL con una media de capturas de 523, de Ferag CC D TM con 496,6, de Tripack Econex con 487,8 capturas medias y de Bioline con 93 capturas.

2.- Con respecto a las capturas totales entre los cuatro atrayentes alimenticios secos que han obtenido mayores capturas (Biolure Unipak, Tri-pack MFL, Ferag CC D TM, Tripack Econex) no existen diferencias significativas mientras que entre el cebo triple alimenticio Bioline y los anteriormente citados si existen diferencias altamente significativas.

3.- El mayor porcentaje de hembras capturadas se produjo con el atrayente Econex Tripack con un 78,8% seguido del atrayente Tri-pack MFL con un 76,7%, de Ferag CC D TM con 76,1%, del cebo triple alimenticio Bioline con 75,7% y por último del Biolure Unipak con un 75,6%.

4.- El atrayente alimenticio donde se ha producido la mayor captura de *Chrysopa* sp. por trampa y durante el periodo del ensayo ha sido Tri-pack MFL con 9,2 adultos, seguido de Biolure Unipak con 8, Tripack Econex con 5,8, Ferag CC D TM con 4,8 y por último Bioline con media por trampa inferior a 1 individuo.

5.- En la evolución estacional de las poblaciones, las mayores capturas con todos los atrayentes alimenticios secos, a excepción del Bioline, se produjeron en el estado fenológico de maduración-recolección.

7.- FUTURAS ACCIONES

En los últimos años la utilización de la pastilla insecticida DDVP diclorvos se ha realizado con la autorización excepcional durante el periodo de campañas de control de la mosca de la fruta llevadas a cabo por distintas comunidades autónomas ya que la materia activa Diclorvos está excluida del Anexo I de Directiva 91/414/CEE.

Cabe esperar que estas autorizaciones excepcionales lleguen pronto a su fin, por lo que urge buscar una alternativa al uso de esta sustancia y soporte.

Por ello, y para la próxima campaña 2010 se pretende realizar un ensayo en el que se valorarán otras alternativas al uso del diclorvos en el empleo de atrayentes alimenticios para la captura masiva de *Ceratitis capitata*.

8.- AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer su colaboración al propietario de la explotación D. José Francisco Galván de Urzaiz.

9.- 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 trapeo 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.