

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS AL USO DEL DICLORVOS EN TRAMPAS DE CAPTURA DE ADULTOS DE LA MOSCA MEDITERRÁNEA DE LA FRUTA (*Ceratitis capitata* Wied.)



FEBRERO, 2011

INDICE

1.- INTRODUCCCIÓN

2.- ANTECEDENTES

3.- OBJETIVO

4.- MATERIAL Y MÉTODOS

4.1.- DATOS DE CULTIVO

4.2.- TRAMPA, ATRAYENTES ALIMENTICIOS e INSECTICIDAS

4.2.1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS TRATAMIENTOS

4.2.1.1.- Trampa Probodelt + Ferag CC D TM + Vapona

4.2.1.2.- Decis Trap + Ferag CC D TM

4.2.1.3.- Trampa Moskisan + Ferag CC D TM + Kill Disc

4.2.1.4.- Trampa Moskisan + Ferag CC D TM + Vapona

4.2.1.5.- Trampa Probodelt modificada + Cera Trap

4.2.1.6.- Trampa Probodelt + Starce

4.3.- INSTALACIÓN Y DISEÑO EXPERIMENTAL

4.4.- TOMA DE DATOS DE CAPTURAS, ROTACIÓN DE TRAMPAS y ANALISIS ESTADÍSTICO

5.- RESULTADOS

5.1.- ANÁLISIS DE LAS CAPTURAS POR TRATAMIENTOS Y PORCENTAJES DE HEMBRAS

5.2.- EVOLUCIÓN ESTACIONAL DE LAS CAPTURAS POR TRATAMIENTO

5.3.- CAPTURAS DE *Chrysopa* sp.

5.4.- REGISTROS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA

5.5.- OBSERVACIONES

6.- CONCLUSIONES

7.- AGRADECIMIENTOS

8.- BIBLIOGRAFÍA

ANEJO I.- TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA DIARIA

ANEJO II.- COSTE DEL TRATAMIENTO



EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS AL USO DEL DICLORVOS EN TRAMPAS DE CAPTURA DE ADULTOS DE LA MOSCA MEDITERRÁNEA DE LA FRUTA (*Ceratitis capitata* Wied.)

Perera González, Santiago; Rodríguez López, Carlos; Coello Torres, Agueda.
Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural. Cabildo Insular de Tenerife.
C/ Alcalde Mandillo Tejera, nº8. 4ª planta. 38007. Santa Cruz de Tenerife. email: 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, mangos...) un riesgo siempre presente en las Islas Canarias ya que, debido a nuestro clima, el insecto muestra actividad durante casi todo el año. Las larvas de este insecto se alimentan de la pulpa de los frutos, produciendo su caída prematura y ocasionando pérdidas económicas importantes.

La captura masiva de adultos de mosca de la fruta mediante trampas cebadas con atrayentes alimenticios secos es un método que se utiliza con el objetivo de reducir las poblaciones de este insecto ayudando a disminuir el número de tratamientos químicos necesarios para ejercer un buen control de la plaga.

En el caso de la utilización de atrayentes secos es necesaria la incorporación de un insecticida que mate los adultos que entran en la trampa. El insecticida utilizado de manera generalizada es el diclorvos, formulado en difusores de caucho impregnado en este insecticida y que debido a su buena volatilidad resulta adecuado para tal fin.

La materia activa diclorvos fue excluida del Anexo I de la Directiva 91/414/CEE y en los últimos años solo se permite su uso bajo autorizaciones excepcionales del 15 de junio al 15 de octubre y en campañas con los Servicios Oficiales de las Comunidades Autónomas.

2.- ANTECEDENTES

Con respecto a la utilización de trampas con atrayentes alimenticios secos, durante el año 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 atrayentes alimenticios secos. En el año 2009 se efectuó otro ensayo en el que se comparó los distintos atrayentes alimenticios secos empleando un único diseño de trampa. En todos estos casos, la pastilla insecticida empleada fue la de caucho impregnada con diclorvos. Estos ensayos y otros pueden consultarse en la página web de agrocabildo (<http://www.agrocabildo.org/publicaciones.asp>).

3.- OBJETIVO

Evaluar las alternativas al uso del insecticida diclorvos en la captura de adultos de *Ceratitis capitata*.

4.- MATERIAL Y MÉTODOS

4.1.- DATOS DE CULTIVO

El ensayo se desarrolló en una plantación de naranjos de 17 años de edad y variedad Valencia Late con marco de plantación de 5 x 4 metros, riego por goteo y plena producción. Esta explotación denominada Finca Cambados está situada en el Término Municipal de Arona (Buzanada), en Tenerife y a una altitud de 310 msnm.



Foto 1.- Vista general de la explotación de cítricos.



Foto 2.- Registrador de temperatura y humedad.

Durante la duración del ensayo, se efectuaron varias aplicaciones fitosanitarias cuyas fechas y productos se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 1.- Fecha de tratamiento y productos fitosanitarios aplicados durante el periodo del ensayo.

FECHA DE TRATAMIENTO	PRODUCTOS FITOSANITARIOS
2,3,5/08/2010	Gazel (Acetamiprid)+Karate king (Lambda cihalotrin).
13,14,15/10/2010	Gazel(Acetamiprid)+Trebon(Etofenprox)+Magister (Fenazaquin)

Para el registro de datos de temperatura y humedad relativa se colocó un Escort iLog a una altura del suelo de aproximadamente 1,5 metros, en el interior del árbol que registró estos parámetros cada hora y que se muestran en el apartado de resultados y en el anejo I.

4.2.- TRAMPA, ATRAYENTES ALIMENTICIOS e INSECTICIDAS

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

Tabla 2.- Características de cada uno de los tratamientos evaluados.

	NOMBRE COMERCIAL	EMPRESA	TRAMPA	ATRAYENTES	INSECTICIDA	PERSISTENCIA	DENSIDAD DE TRAMPAS/HA(*)
1	PROBODELT MU 9900125+ Ferag CC D TM compacto (Tratamiento estándar)	PROBODELT + SEDQ	Probodelt MU 9900125	Ferag CC D TM compacto (SEDQ) (3 Minator)	Difusor de vapores, diclorvos, 19,5% p/p (0,5 g ma/pastilla)	3-4 MESES	50 TRAMPAS/HA
2	DECIS TRAP	BAYER	Probodelt MU 9900125	Ferag CC D TM compacto (SEDQ) (3 Minator)	Insecticida (deltametrin) impregnado en la tapa de la trampa.	3-4 MESES	50 TRAMPAS/HA
3	MOSKISAN	SANSAN PRODESING, S.L.	MOSKISAN	Ferag CC D TM compacto (SEDQ) (3 Minator)	kill-disc. Dispositivo de celulosa impregnado en cipermetrina y acoplado a la tapa.	3-4 MESES	50 TRAMPAS/HA
4	MOSKISAN	SANSAN PRODESING, S.L.	MOSKISAN	Ferag CC D TM compacto (SEDQ) (3 Minator)	Difusor de vapores, diclorvos, 19,5% p/p (0,5 g ma/pastilla)	3-4 MESES	50 TRAMPAS/HA
5	CERA TRAP (Cebo atrayente líquido)	BIOIBERICA	CERA TRAP	CERA TRAP	Sin insecticida	20-35 días por carga.	85 TRAMPAS/HA
6	STARCE (Cebo atrayente líquido)	BIAGRO	Probodelt MU 9900125	STARCE	Sin insecticida	Añadir a medida que se evapora. Dosis: 15-20 cc/litro.	50 TRAMPAS/HA

(*) Densidad de trapeo recomendada.

La densidad de trampas fue modificada en base al marco de plantación de la finca, estableciéndose en 41 trampas/ha para los tratamientos señalados en la tabla 2 con los números 1,2,3,4 y 6 y en 83 trampas/ha para el tratamiento 5.

Se empleó el mismo tipo de mosquero o trampa (Probodelt MU 9900125), a excepción de Moskisan cuya trampa viene diseñada para acoplar el disco insecticida (kill disc) a la tapa. En

el caso del atrayente líquido Cera Trap, el diseño de la trampa es similar al Probodelt MU a excepción que ésta posee mayor capacidad y tiene dos marcas que indican el nivel adecuado del líquido. Asimismo se utilizó el atrayente alimenticio seco de una determinada marca comercial (Ferag CC D TM compacto) y que en ensayos realizados por el Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural mostró los mejores resultados.

En el siguiente apartado se exponen las características generales de los tratamientos acompañada de material gráfico. El coste de las trampas, atrayentes secos o líquidos e insecticidas según el caso, se expone en el anejo II.

4.2.1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS TRATAMIENTOS

4.2.1.1.- Trampa Probodelt+Ferag CC D TM+ Vapona

Este tratamiento consiste en la utilización de la trampa Probodelt MU 9900125 con el atrayente alimenticio Ferag CC D TM (SEDQ) comercializado con el nombre de 3 Minator y con vapona (Difusor de vapores, diclorvos, 19,5% p/p (0,5 g ma/pastilla)).

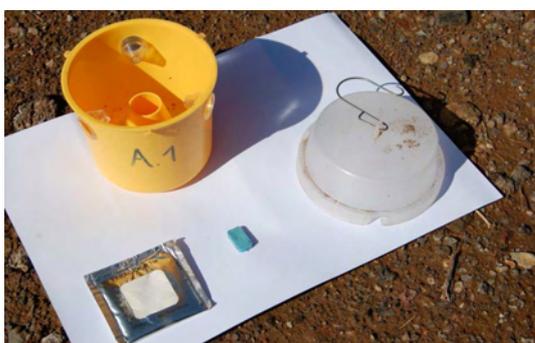


Foto 3 y 4.- Trampa Probodelt con atrayente Ferag CC D TM y vapona.

4.2.1.2.- Decis Trap+Ferag CC D TM

Este tratamiento consiste en una trampa Probodelt MU 9900125 con tubos cónicos y cuya tapa en su parte interna está impregnada de un insecticida de contacto (deltametrin). La persistencia del insecticida es superior a 4 meses y pasado este tiempo habrá que sustituir la tapa por una nueva con el insecticida incorporado. El atrayente alimenticio empleado fue Ferag CC D TM (SEDQ).



Foto 5.- Trampa decis trap con atrayente Ferag.



Foto 6.- Aspecto exterior de Decis trap.



Foto 7.- Detalle de la tapa impregnada en deltametrin.

4.2.1.3.- Trampa Moskisan+Ferag CC D TM+ Kill disc

Moskisan es una trampa “mosquero” singular patentadas optimizada para la captura mediante trampeo masivo de *Ceratitis capitata*. Posee una configuración especial patentada que garantiza unos niveles muy elevados de capturas, optimiza la duración del atrayente al ser de constitución cerrada y permite una fácil manipulación y buen apilamiento.

Esta trampa mosquero esta preparada para acoplar un anillo insecticida Kill disc. Este anillo tiene un soporte en material celulósico multicapa impregnado por las dos caras de una piretrina (cipermetrina) y se localiza en la parte superior de la tapa sujeto por unas pestañas situadas en la misma (foto 10).



Foto 8.- Moskisan con Kill disc en tapa y atrayente Ferag.



Foto 9.- Vista exterior de la trampa Moskisan.



Foto 10.- Detalle del Kill disc acoplado a la tapa.



Foto 11.- Vista superior de la trampa Moskisan.

4.2.1.4.- Trampa Moskisan+Ferag CC D TM+Vapona

En este tratamiento se empleó la trampa Moskisan descrita en el apartado anterior sustituyendo el kill disc por la pastilla de vapona (Difusor de vapores, diclorvos, 19,5% p/p (0,5 g ma/pastilla)).



Foto 12.- Trampa Moskisan con atrayente Ferag y vapon.



Foto 13.- Trampa Moskisan conteniendo atrayente y vapon.

4.2.1.5.- Trampa Probodelt modificada+Cera Trap

Se trata de un atrayente alimenticio líquido basado en un formulado proteico específico que provoca la emisión de unos compuestos volátiles, principalmente aminas heterocíclicas (piperazindionas) y ácidos orgánicos con poder atrayente para los adultos de esta plaga, especialmente para las hembras.

El número de trampas a utilizar va a depender básicamente de la superficie trampeada y de la sensibilidad varietal. En mosqueros se recomienda de 70 a 100 trampas/ha y en botella cera trap de 90 a 120 trampas/ha.

La trampa empleada fue Probodelt MU 9900125 con tubos cónicos modificada en su capacidad y con dos marcas que indican el nivel adecuado del líquido.



Foto 14.- Trampa Probodelt modificada conteniendo el cebo Cera trap.



Foto 15.- Envase y etiqueta de presentación de Cera trap.

4.2.1.6.- Trampa Probodelt + Starce

STARCE es un cebo –solución nutritiva de alta concentración, elaborado a base de proteínas (Trimetilamina, Putrescina) de distinta presencia enriquecidas con Acetato Amónico y fósforo, que en contacto con el agua , liberan componentes de origen amoniacal que atraen fuertemente a **hembras de DIPTEROS** (*Ceratitis capitata*, *Dacus oleae*, Mosca común, etc...). La dosis utilizada fue de 20 cc/litro de agua. La trampa empleada fue Probodelt MU 9900125 con tubos cónicos.



Foto 16.- Trampa Probodelt conteniendo cebo Starce.



Foto 17.- Presentación del cebo Starce.



Foto 18.- Vertido del cebo Starce en las trampas.



Foto 19.- Capturas de moscas sobre el cebo líquido Starce.

4.3.- INSTALACIÓN Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Las trampas fueron colocadas a una altura entre 1 y 1.5 metros del suelo y en la cara sur de cada uno de los árboles.



Foto 20.- Colocación de las trampas



Foto 21.- Mosquero colocado a 1-1.5 m del suelo y en la cara sur.



Foto 22 y 23.- Preparación de los mosqueros con sus atrayentes para su colocación.



El diseño del ensayo fue en bloques al azar con 6 tratamientos y 10 repeticiones. Los bloques o repeticiones se situaron separados como mínimo 20 metros y en cada bloque se dispusieron los 6 tipos de atrayentes alimenticios.

Asimismo, se realizaron conteos de capturas de *Chrysopa* sp. 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.

Durante el periodo del ensayo no se realizaron renovaciones de atrayentes alimenticios secos ni pastilla insecticida o dispositivo que lo sustituya. En el caso de los atrayentes líquidos, cada 14 días se rellenaba para compensar el líquido evaporado. El gasto de cada uno de los dos atrayentes líquidos durante el periodo del ensayo fue de 10,66 litros de Cera Trap para 13 trampas y de 437 cc de Starce para 10 trampas.

Para el registro de las moscas capturadas en los atrayentes líquidos fue necesaria la utilización de un colador. Para separar las moscas de la fruta del resto de insectos, se empleó un pincel y se depositaron en botes sobre papel secante con el objeto de eliminar la humedad sobre los insectos y facilitar la determinación del sexo.



Foto 26.- Registro de capturas de *C. capitata* de las trampas con atrayentes líquidos.



Foto 27.- Vertido del líquido con insectos capturados sobre el colador.

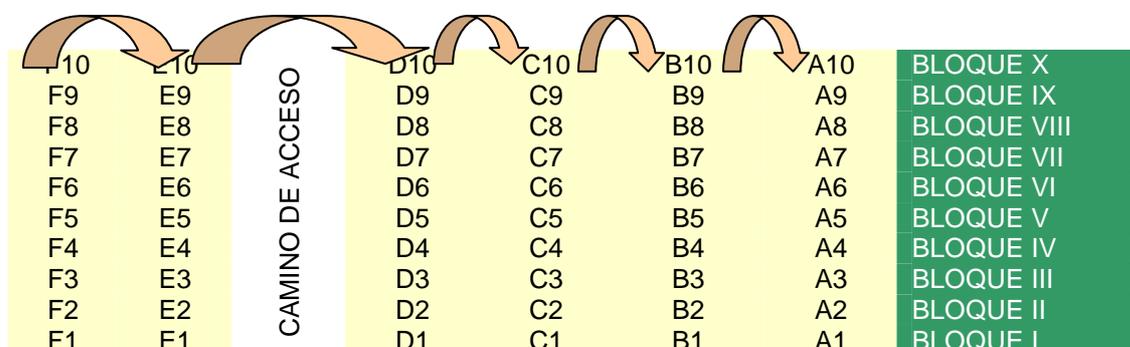


Foto 28.- Separación de moscas de la fruta de otras moscas principalmente domésticas.



Foto 29.- Moscas de la fruta en papel secante para su posterior conteo y separación por sexos.

Los mosqueros de cada bloque se rotaron de ubicación en campo cada 14 días, según se indica en el esquema siguiente, de manera que al cabo de 5 rotaciones, todos los mosqueros pasaron por todas las posiciones, con el fin de eliminar el efecto, que ese factor pueda incluir en las capturas.



Esquema 2.- Sistema de rotación de trampas.

Los datos de capturas que se obtuvieron durante el periodo del ensayo fueron sometidos a un análisis de varianza (ANOVA) y a una comparación de un conjunto de media frente a un control mediante el test de Dunnett, así como distintas comparaciones mediante contrastes ortogonales.

5.- RESULTADOS

5.1.- ANÁLISIS DE LAS CAPTURAS POR TRATAMIENTOS Y PORCENTAJES DE HEMBRAS.

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

Tabla 3.- Trampa, atrayente alimenticio e insecticida de cada trampa con el nº de medio de moscas por trampa durante el periodo del ensayo y % de hembras capturadas.

TRAMPA	ATRAYENTE ALIMENTICIO	INSECTICIDA	Nº medio de adultos de <i>C. capitata</i> por trampa durante el periodo del ensayo (*)	% de hembras (**)
Probodelt MU 9900125	Ferag CC D TM compacto (SEDQ) (3 Minator)	Difusor de vapores, diclorvos, 19,5% p/p (0,5 g ma/pastilla)	326,3 ± 34,56	89,6
Probodelt MU 9900125	Ferag CC D TM compacto (SEDQ) (3 Minator)	Insecticida impregnado en la tapa de la trampa. (Decis Trap)	348,0 ± 40,58	92,4
Moskisan	Ferag CC D TM compacto (SEDQ) (3 Minator)	kill-disc. Dispositivo de celulosa impregnado en cipermetrina y acoplado a la tapa.	245,3 ± 25,64	91,9
Moskisan	Ferag CC D TM compacto (SEDQ) (3 Minator)	Difusor de vapores, diclorvos, 19,5% p/p (0,5 g ma/pastilla)	321,8 ± 27,26	91,6
Probodelt MU 9900125 modificada.	CERA TRAP	Sin insecticida	259,10 ± 21,16	91,1
Probodelt MU 9900125	STARCE	Sin insecticida	311,0 ± 26,85	92,4

(*) Este valor es media de las diez 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.

El mayor número de capturas se obtuvo con el tratamiento Decis trap con 348,0 capturas por trampa, seguido del tratamiento Probodelt+Ferag+vapona con 326,3 capturas. Muy de cerca de éste último con 321,8 moscas capturadas se situó la trampa Moskisan+Ferag+vapona y el atrayente líquido Starce con 311,0 capturas. El atrayente alimenticio Cera trap y la trampa Moskisan+Ferag+kill disc, obtuvieron 259,10 y 245,3 capturas, respectivamente.

En cuanto a los porcentajes de hembras se obtuvieron valores elevados que van desde el 89,6% de Probodelt+Ferag+vapona hasta el 92,4% del Starce y Decis trap.

En la siguiente tabla se expone el resultado del estudio estadístico al comparar el tratamiento estándar (Probodelt+Ferag+vapona) con el resto de tratamientos alternativos a la utilización del diclorvos.

Tabla 4.- Resultado de la comparación de la media del tratamiento estándar con el resto de tratamientos.

TRATAMIENTO	Nº de mosca por trampa durante el periodo del ensayo
Probodelt+Ferag+vapona	326,3a
Decis trap+Ferag	348,0a
Probodelt + Starce	311,0a
Probodelt modificada +cera trap	259,1a
Moskisan + Ferag + kill disc	245,3a

Valores medios seguidos de la misma letra no son estadísticamente diferentes según el test de Dunnett (comparación con un control).

Según se observa no existen diferencias significativas entre el tratamiento que emplea la pastilla insecticida con diclorvos y el resto de tratamiento que utilizan otros medios para evitar la salida de las moscas que entran en el interior de las trampas.

Seguidamente se detallan los resultados del estudio estadístico referente a las comparaciones entre el tratamiento estándar frente a los atrayentes líquidos, así como el tratamiento con mayor número de capturas (Decis trap) frente a los atrayentes líquidos. Asimismo, se compara la trampa Moskisan+Ferag-vapona frente a la misma trampa y atrayente pero con el dispositivo kill disc.

Tabla 5.- Resultados del estudio estadístico de distintas comparaciones entre tratamientos.

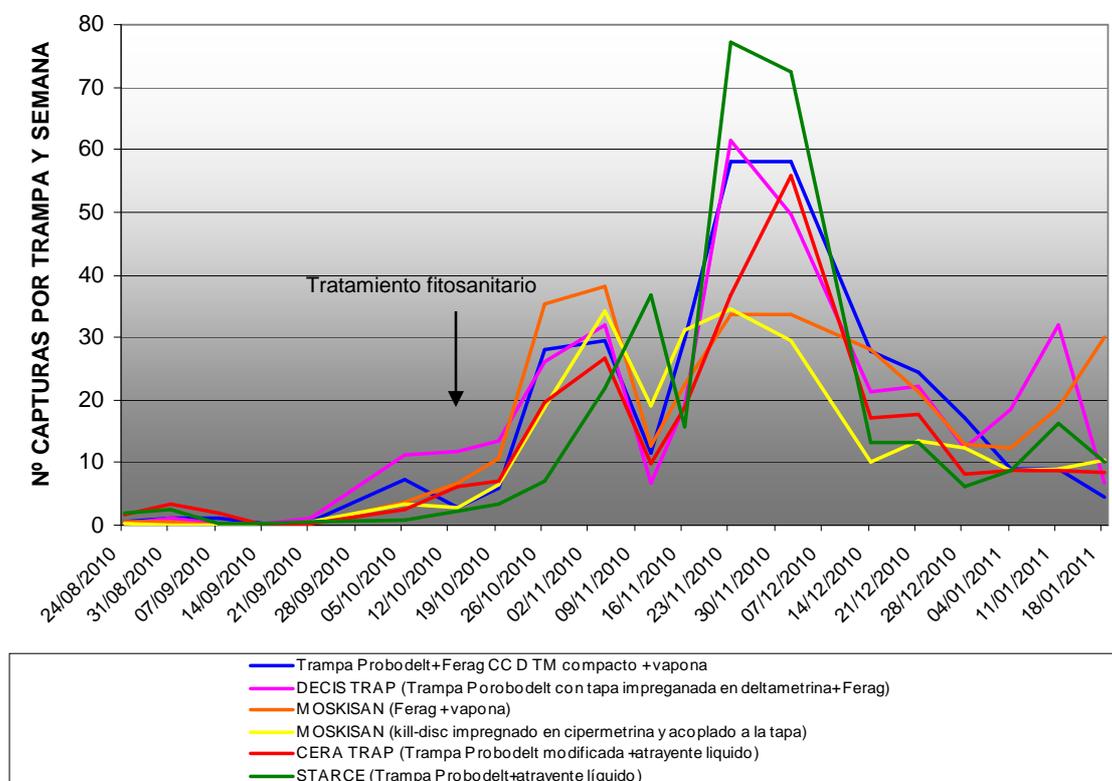
COMPARACIONES	p
Probodelt+Ferag+vapona vs atrayentes líquidos	0,1534ns
Decis trap+Ferag vs atrayentes líquidos	0,0318
Moskisan+Ferag+vapona vs Moskisan+Ferag+kill disc	0,0242

No existen diferencias significativas entre el tratamiento estándar y los atrayentes líquidos. Entre el tratamiento con mayor número capturas (Decis trap) y los atrayentes líquidos si existen diferencias significativas.

En el caso de la comparación de la trampa Moskisan con el atrayente Ferag y vapona frente a este misma trampa y atrayente pero con el dispositivo kill disc, se obtiene que existen diferencias significativas entre los resultados obtenidos.

5.2.- EVOLUCIÓN ESTACIONAL DE LAS CAPTURAS POR TRATAMIENTO

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

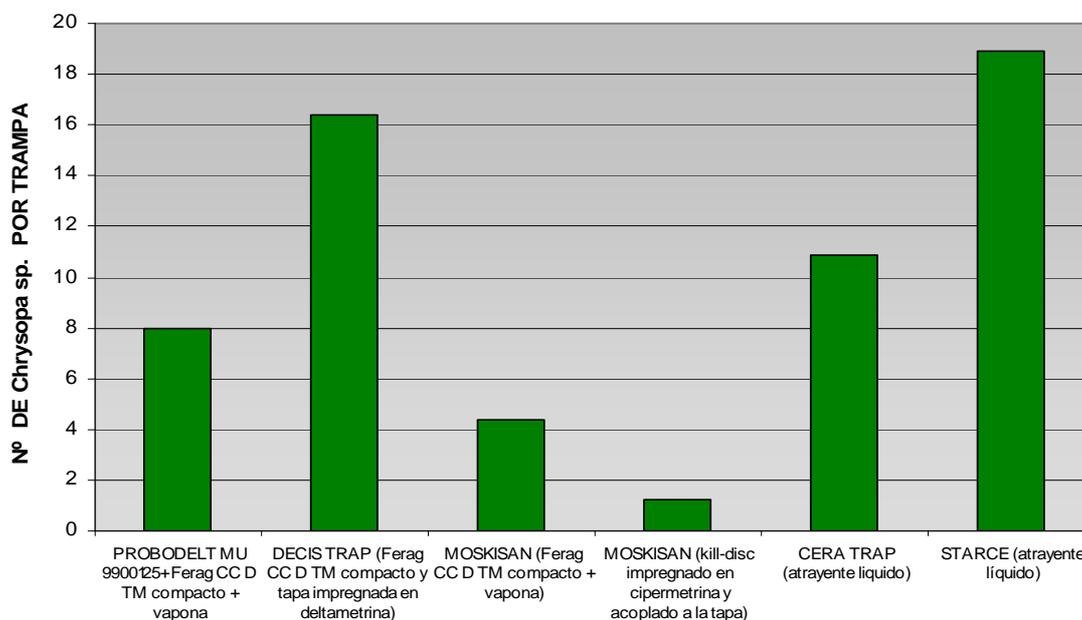


Gráfica 1.- Evolución estacional de las capturas por tratamiento y aplicación de tratamiento fitosanitario.

En la evolución de la población se observa un máximo de capturas durante los meses de noviembre y diciembre coincidentes con los estados fenológicos de maduración y recolección.

5.3.- CAPTURAS DE *Chrysopa* sp.

En el siguiente gráfico se muestra la media de las capturas de adultos de *Chrysopa* sp. por tratamiento y trampa durante el periodo de duración del ensayo.

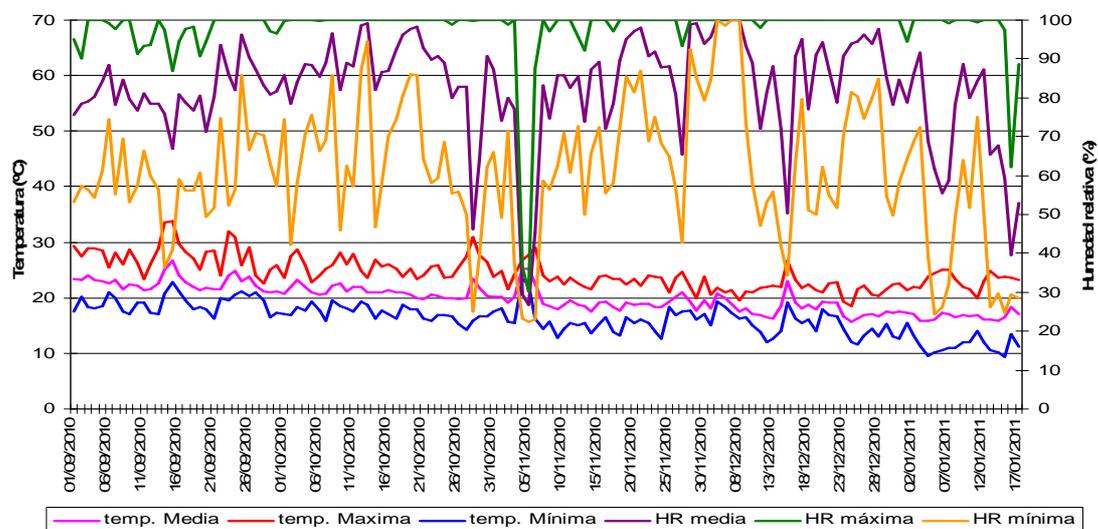


Gráfica 2.- Número medio de capturas de *Chrysopa* sp. por trampa durante la duración del ensayo.

El tratamiento donde se produjo la mayor captura de *Chrysopa* sp. fue Starce, seguido de Decis trap y Cera trap. Los tres tratamientos con menor número de capturas fueron Probodelt+Ferag+vaponas, Moskisan con vaponas y por último Moskisan con kill disc con una media de capturas menor a 2 individuos por trampa.

5.4.- REGISTROS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA

En la siguiente gráfica se detalla la temperatura y humedad relativa media, máxima y mínima diaria durante el periodo de duración del ensayo.



Gráfica 3.- Datos de temperatura y humedad relativa media, máxima y mínima diaria

Se observa que los días comprendidos entre el 4 y 6 de noviembre, ambos inclusive, se produjo una disminución brusca de la humedad relativa. Esta circunstancia podría ser el motivo de la disminución de capturas durante ese periodo y que puede observarse en el gráfica 1 de evolución estacional de la población.

5.5.- OBSERVACIONES

En algunos conteos, se observó que los atrayentes líquidos capturaban un elevado número de moscas domésticas que impedían la retención de los insectos por el líquido.

Asimismo, y en algunos casos sobre el líquido se formó una capa de crecimiento fúngico que también podría impedir la retención de las moscas.

Por todo ello, se considera que es importante revisar con frecuencia este tipo de atrayente para evitar estas interferencias en las capturas.



Foto 30 y 31.- Crecimiento fúngico en la superficie líquida de los atrayentes.



Foto 32.- Elevado número de moscas domésticas en uno de las trampas con atrayentes líquidos.

6.- CONCLUSIONES

1.- El análisis estadístico de los resultados de capturas de los tratamientos muestran que no existen diferencias significativas entre el tratamiento donde se incluye el insecticida diclorvos en pastilla y el resto de tratamiento con dispositivos alternativos y atrayentes líquidos.

2.- El tratamiento Decis trap con unas capturas de 348,0 moscas/trampa superó en capturas al tratamiento estándar con diclorvos que obtuvo 326,3.

3.- No existen diferencias significativas entre el tratamiento estándar (Trampa Probodelt+Ferag+vapona) y los atrayentes líquidos. Asimismo entre el tratamiento con mayor número capturas (Decis trap) y los atrayentes líquidos si se obtienen diferencias significativas.

4.-En la comparación de la trampa Moskisan con el atrayente Ferag y vapona frente a este misma trampa y atrayente pero con el dispositivo kill disc se obtiene diferencias significativas entre dichos tratamientos.

7.- AGRADECIMENTOS.

Los autores quieren agradecer su colaboración al propietario de la explotación D. José Francisco Galván de Urzaiz; a las empresas por proporcionar las trampas y atrayentes alimenticios utilizados; a Mari Carmen Cid por su asesoramiento en el tratamiento estadístico de los datos; y a José Manuel Ledesma, Daniel Pedro Alvarez, Julio Andrés de Burgos, Pedro Manuel Tavio y Javier Tena personal de Convenio del Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife por su imprescindible contribución en la realización de este ensayo.

8.- 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.

ANEJO I.- TEMPERATURA Y HUMEAD RELATIVA DIARIA.

Fecha	Temperatura media	Temperatura máxima	Temperatura mínima	HR media	HR máxima	HR mínima
01/09/2010	23,49	29,40	17,50	75,70	95,10	53,30
02/09/2010	23,19	27,40	20,10	78,38	90,20	57,40
03/09/2010	24,00	28,80	18,40	79,08	100,00	56,30
04/09/2010	23,29	28,90	18,20	80,32	100,00	54,30
05/09/2010	22,92	28,40	18,50	84,36	100,00	61,40
06/09/2010	22,60	25,50	21,00	88,48	99,10	74,50
07/09/2010	23,21	28,00	20,00	78,18	97,80	55,20
08/09/2010	21,62	26,10	17,60	84,59	100,00	69,60
09/09/2010	22,32	28,70	17,00	79,68	100,00	53,20
10/09/2010	22,13	26,30	19,10	76,69	91,30	57,60
11/09/2010	21,41	23,40	19,10	81,21	93,30	66,20
12/09/2010	21,59	26,00	17,30	78,50	93,50	60,00
13/09/2010	22,67	28,90	17,10	78,60	100,00	56,30
14/09/2010	25,05	33,50	20,80	75,93	97,40	36,20
15/09/2010	26,74	33,80	22,70	66,87	86,80	40,90
16/09/2010	24,06	29,80	21,10	80,75	94,60	58,90
17/09/2010	22,88	28,20	19,50	78,75	97,80	56,00
18/09/2010	21,95	27,00	18,00	76,65	98,40	56,20
19/09/2010	21,30	25,00	18,40	80,38	90,60	60,80
20/09/2010	21,87	28,30	18,00	71,34	94,60	49,40
21/09/2010	21,59	28,50	16,20	80,37	100,00	51,80
22/09/2010	21,48	24,10	20,00	93,63	100,00	74,60
23/09/2010	24,10	32,00	19,50	86,03	100,00	52,20
24/09/2010	24,79	30,90	20,50	81,88	100,00	56,40
25/09/2010	23,08	25,80	21,10	96,26	100,00	85,70
26/09/2010	23,71	29,10	20,40	90,45	100,00	66,50
27/09/2010	22,20	24,00	20,90	87,30	100,00	70,80
28/09/2010	21,17	22,50	19,60	83,04	100,00	70,30
29/09/2010	21,01	25,00	16,50	80,92	97,10	63,10
30/09/2010	21,10	25,90	17,20	81,63	96,60	57,30
01/10/2010	20,73	23,60	17,10	85,85	99,60	74,40
02/10/2010	21,98	27,50	16,90	78,60	100,00	42,20
03/10/2010	23,17	28,70	18,40	84,05	100,00	58,20
04/10/2010	21,94	25,90	17,70	88,65	100,00	70,70
05/10/2010	21,04	22,70	19,40	88,45	100,00	75,70
06/10/2010	20,63	24,00	17,80	85,53	99,70	66,20
07/10/2010	20,77	25,20	15,90	89,04	100,00	69,30
08/10/2010	22,26	25,90	19,50	96,41	100,00	85,70
09/10/2010	22,58	28,00	18,60	82,00	100,00	45,90
10/10/2010	21,26	26,00	18,10	89,04	100,00	62,60
11/10/2010	21,88	27,80	17,60	88,03	100,00	57,30
12/10/2010	21,92	24,80	19,40	98,55	100,00	87,20
13/10/2010	21,00	23,70	18,70	99,25	100,00	94,50
14/10/2010	21,00	26,90	16,30	82,07	100,00	46,70
15/10/2010	20,96	25,70	17,80	86,66	100,00	58,10
16/10/2010	21,45	26,00	17,00	86,88	100,00	70,00
17/10/2010	20,93	25,30	16,30	92,54	100,00	74,30
18/10/2010	20,90	23,90	18,70	96,34	100,00	80,40

Fecha	Temperatura media	Temperatura máxima	Temperatura mínima	HR media	HR máxima	HR mínima
19/10/2010	20,65	25,20	18,00	97,70	100,00	86,10
20/10/2010	19,99	23,40	17,90	98,33	100,00	85,90
21/10/2010	19,64	24,10	16,20	92,66	100,00	64,20
22/10/2010	20,54	25,70	15,80	89,81	100,00	58,00
23/10/2010	20,39	25,80	16,80	90,79	100,00	59,30
24/10/2010	19,91	23,60	16,90	89,03	100,00	68,70
25/10/2010	19,92	23,80	16,70	79,91	98,80	55,50
26/10/2010	19,71	25,40	15,30	82,99	100,00	55,90
27/10/2010	19,95	27,50	14,20	82,91	100,00	50,10
28/10/2010	23,34	30,90	15,90	46,18	99,80	24,90
29/10/2010	21,87	27,70	16,70	63,85	100,00	39,10
30/10/2010	20,43	26,40	16,60	90,60	100,00	62,30
31/10/2010	20,17	23,90	17,60	87,27	100,00	66,00
01/11/2010	20,07	24,90	18,10	74,11	100,00	49,20
02/11/2010	19,18	21,50	15,60	79,85	98,80	71,50
03/11/2010	20,05	24,20	15,40	76,94	100,00	37,00
04/11/2010	25,20	26,80	23,40	29,49	36,30	23,20
05/11/2010	25,18	27,70	22,40	26,83	30,30	22,40
06/11/2010	22,57	29,00	16,20	45,23	87,40	23,00
07/11/2010	18,89	24,10	14,50	83,25	100,00	58,70
08/11/2010	18,49	22,90	15,70	74,73	97,10	56,30
09/11/2010	17,98	23,80	12,90	85,64	100,00	62,60
10/11/2010	18,78	22,40	14,50	85,79	100,00	70,90
11/11/2010	19,45	23,70	15,40	82,63	100,00	60,80
12/11/2010	18,73	22,50	15,00	85,48	95,50	72,60
13/11/2010	18,46	22,00	15,50	73,90	92,20	49,90
14/11/2010	17,53	21,60	13,70	87,12	100,00	65,80
15/11/2010	19,14	23,80	15,20	89,28	100,00	72,30
16/11/2010	19,40	24,00	16,40	72,13	100,00	55,60
17/11/2010	18,40	23,30	13,90	78,38	97,00	58,00
18/11/2010	17,77	23,30	13,20	89,42	100,00	72,20
19/11/2010	19,21	22,40	16,50	95,14	100,00	85,50
20/11/2010	18,77	23,50	15,40	96,98	100,00	81,50
21/11/2010	18,83	22,20	16,00	97,94	100,00	87,00
22/11/2010	18,92	24,00	15,50	90,68	100,00	68,90
23/11/2010	18,37	23,80	14,00	92,00	100,00	74,90
24/11/2010	18,25	23,70	12,70	87,87	100,00	68,40
25/11/2010	19,35	21,00	18,30	87,96	100,00	64,90
26/11/2010	20,08	23,60	16,90	80,95	100,00	56,70
27/11/2010	20,92	24,70	17,60	65,55	93,40	42,60
28/11/2010	19,40	21,90	17,70	98,71	100,00	92,50
29/11/2010	17,74	20,00	16,00	99,01	100,00	85,20
30/11/2010	19,57	23,90	17,10	93,77	100,00	79,30
04/12/2010	18,20	20,50	15,00	95,57	100,00	84,70
05/12/2010	20,65	21,70	19,40	100,00	100,00	100,00
06/12/2010	20,01	21,00	18,30	99,94	100,00	98,60
07/12/2010	18,98	21,30	17,20	100,00	100,00	100,00
08/12/2010	17,58	19,50	16,30	100,00	100,00	100,00
09/12/2010	18,13	21,10	16,50	93,20	100,00	73,50
10/12/2010	17,07	20,90	15,10	88,85	100,00	58,00
11/12/2010	16,88	21,80	13,80	72,23	97,90	47,10

Fecha	Temperatura media	Temperatura máxima	Temperatura mínima	HR media	HR máxima	HR mínima
12/12/2010	16,52	22,00	12,10	81,47	100,00	53,10
13/12/2010	16,36	22,20	12,70	88,20	100,00	55,80
14/12/2010	18,51	22,00	14,00	72,15	100,00	41,90
15/12/2010	23,08	26,60	19,20	50,40	100,00	34,20
16/12/2010	19,22	23,10	16,30	90,84	100,00	63,40
17/12/2010	18,03	21,70	15,50	94,97	100,00	79,70
18/12/2010	18,65	22,30	16,10	77,01	100,00	51,10
19/12/2010	17,90	21,40	14,10	91,10	100,00	50,10
20/12/2010	19,31	20,90	17,90	94,26	100,00	62,10
21/12/2010	19,09	22,50	16,80	87,10	100,00	55,00
22/12/2010	19,23	22,80	16,60	78,89	100,00	51,60
23/12/2010	16,63	19,40	14,50	90,78	100,00	70,30
24/12/2010	15,68	18,60	12,00	93,82	100,00	81,50
25/12/2010	16,27	21,50	11,70	94,53	100,00	80,20
26/12/2010	16,87	22,10	13,20	96,25	100,00	74,70
27/12/2010	17,00	20,50	14,40	93,85	100,00	80,00
28/12/2010	16,65	20,40	13,00	97,58	100,00	84,80
29/12/2010	17,47	21,50	15,20	85,32	100,00	54,60
30/12/2010	17,23	22,40	13,00	78,33	100,00	49,70
31/12/2010	17,40	22,50	12,70	84,53	100,00	58,00
01/01/2011	17,38	21,30	15,40	78,73	94,60	64,20
02/01/2011	17,04	21,90	13,30	86,15	100,00	68,70
03/01/2011	15,77	21,70	11,30	91,62	100,00	72,40
04/01/2011	15,78	23,90	9,60	68,80	100,00	39,10
05/01/2011	16,02	24,40	10,20	61,65	100,00	24,50
06/01/2011	17,25	25,00	10,60	55,66	100,00	26,20
07/01/2011	17,15	25,00	11,00	58,78	99,00	32,10
08/01/2011	16,42	23,30	10,90	78,28	100,00	49,10
09/01/2011	16,80	22,00	12,00	88,68	100,00	64,00
10/01/2011	16,76	21,60	12,10	79,93	100,00	51,60
11/01/2011	16,97	19,90	14,00	84,18	99,50	74,90
12/01/2011	16,10	22,90	12,00	87,29	100,00	50,70
13/01/2011	16,18	24,90	10,50	65,43	100,00	26,10
14/01/2011	15,90	23,70	10,20	67,86	100,00	29,70
15/01/2011	16,52	23,90	9,30	59,25	97,30	24,70
16/01/2011	18,25	23,60	13,40	39,41	62,20	29,40
17/01/2011	17,06	23,10	11,10	53,04	88,60	28,40

ANEJO II.- COSTE DEL TRATAMIENTO

	Trampa Probodelt + Ferag CCDTM + vapona	Trampa Moskisan+ Ferag CCDTM + kill disc	Trampa Moskisan+ Ferag CC D TM +vapona	Decis Trap (base +tapa) + Ferag CC D TM	Trampa Probodelt modificada + Cera Trap (*)	Trampa Probodelt+ Starce (*)
Precio/ unidad de trampeo	10,06 €	9,4 €	9,71€	9,64€	6,04 €	5,72 € (envase 1 lt.) 6,04 € (envase de 200 cc.)

PVP suministrado por los distribuidores.

(*) el coste del atrayente líquido está calculado en función del gasto durante el periodo del ensayo.